

لواء دكتور أحمد أنور زهران

# نظم المعلومات والحاسبات الالكترونية



مكتبة غريب

Bibliotheca Alexandrina  
0003003



# نظم المعلومات والحاسبات الالكترونية

« النظرية والتطبيق »

٣٧١

لواء

دكتور أحمد أنور زهران

الناشر

مكتبة غريب

٣١١ شارع كامل صوفي (المنجاة)

تليفون ٩٠٢١٠٧



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

« قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ »

( الزمر ٩ )

صدق الله العظيم



## المحتويات

الموضوع	الصفحة
* مقدمة	٧
* علم المعلومات	٩
* نظم المعلومات	١٥
* معالجة المعلومات	٢١
* حركة المعلومات	٢٥
* تمثيل المعلومات	٣١
* التشغيل الآلى للمعلومات	٣٩
* التحكم الآلى ونظم المعلومات	٦٣
* استغلال نظم المعلومات	٧١
* دليل المصطلحات	٩٣
* المراجع	٩٧





## مقدمة

إن التقدم الحضارى الذى يشهده عالمنا اليوم ، يرجع الفضل الأكبر فيه لنظم المعلومات ، التى حققت ، بما أتيح لها من إمكانيات الحواسيب والتحكم الآلى ، إنجازات ضخمة للبشرية ، فى مجالات الحياة على الأرض وفى غزو الفضاء .

لقد أصبح مقياس تقدم أى مجتمع ، رهناً بمدى اعتماده على نظم المعلومات ، فى التخطيط لمشاريعه فى الحاضر وفى المستقبل ، وكما كان للآلة الفصل الأول ، فى توفير الجهد العضلى للإنسان فى سبيل حياة أفضل ، فاليوم يرجع الفضل لنظم الحواسيب والتحكم الآلى ، فى توفير الكثير من الجهد ذهنى له ، للتطلع لآفاق رحبة ، تمتلئ بها جنبات هذا الكون ، الأمر الذى سوف يحقق له المزيد من الإنجازات ، التى سوف ترتفع ب قيمه الحضارية فى مستقبل حياته ، إلى درجات طموحة ، لا يعلم مداها إلا الله ، والله ولى التوفيق .

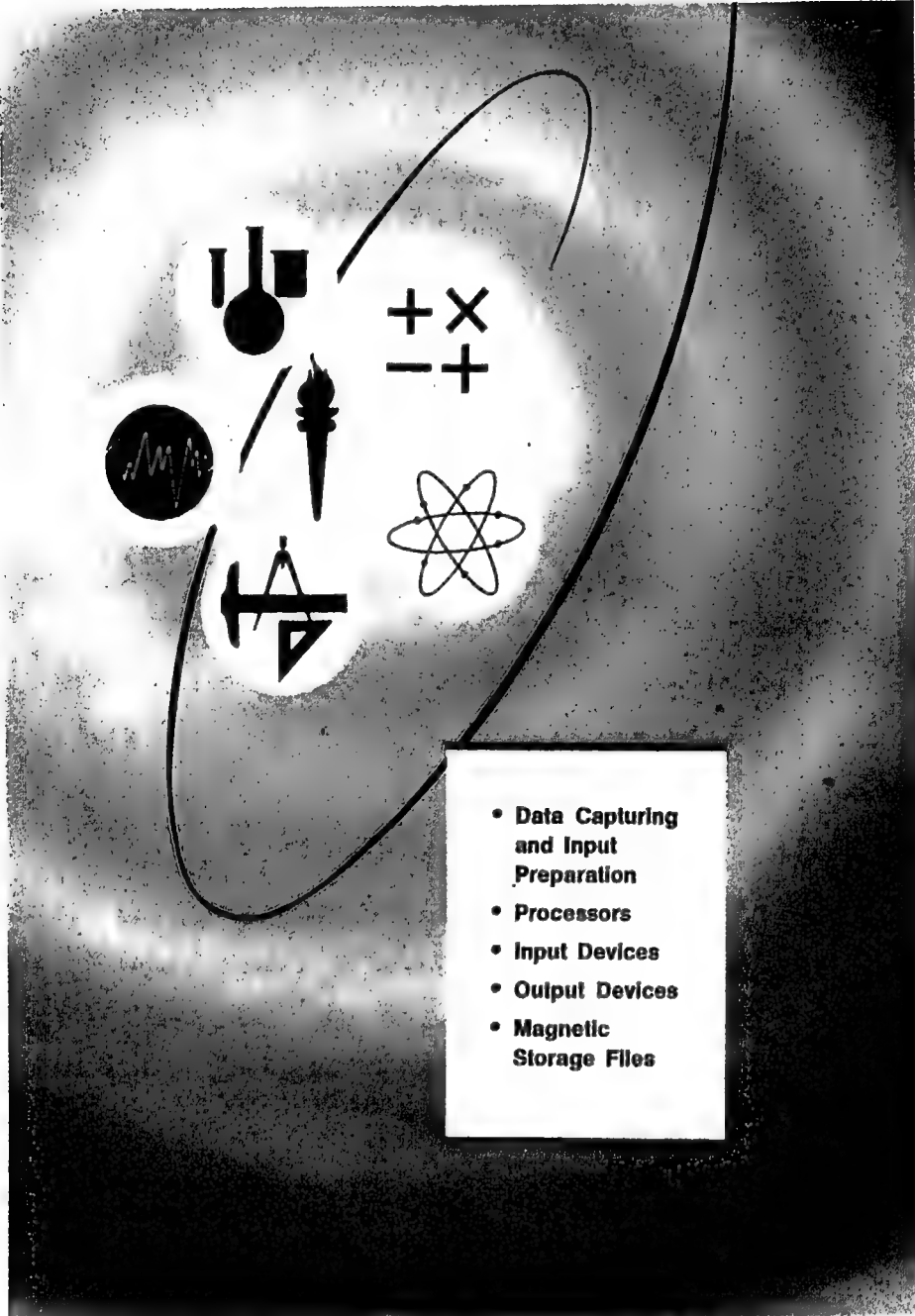
القاهرة / ١٩٨٩

لواء

دكتور أحمد أنور زهران



# علم المعلومات



- Data Capturing and Input Preparation
- Processors
- Input Devices
- Output Devices
- Magnetic Storage Files



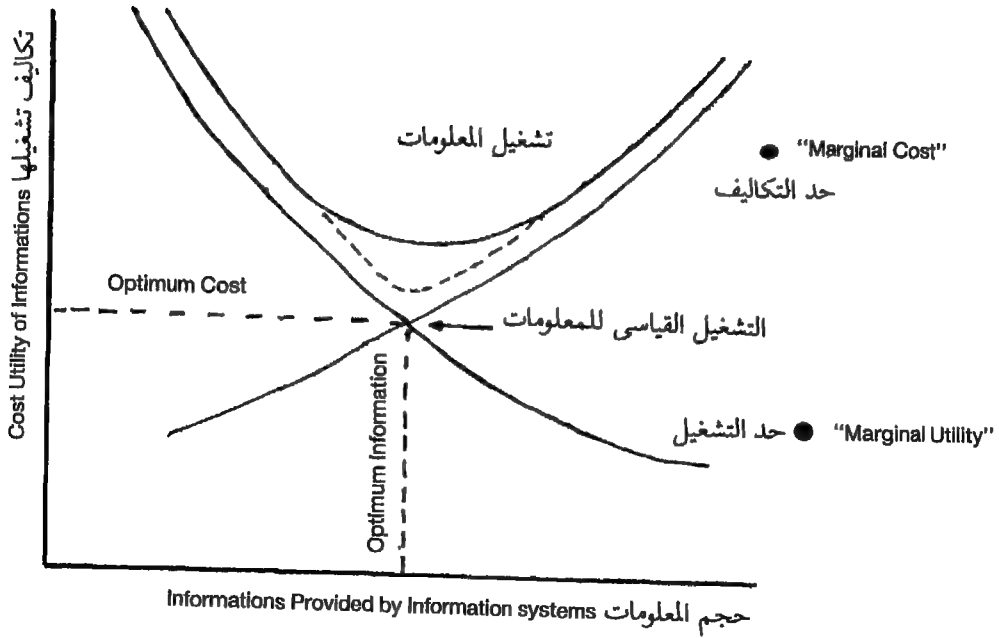
## علم المعلومات

علم المعلومات<sup>(١)</sup> : هو علم تخطيط الحاضر والمستقبل الذى لا يتحقق بدونه نجاح أى عمل فى الاقتصاد أو السياسة أو الحرب ، وهو يتضمن الأساليب والنظم المختلفة لحصر المعلومات وتبويبها ومعالجتها بغية التوصل لنتيجة أو هدف محدد .

إن التخطيط لدراسة موضوع ما ، يتضمن حصر المعلومات التى يشتمل عليها الموضوع ومعالجتها فى خمس خطوات متتابعة لا تتغير بتغير أدوات الحل هى :

- ١ - تعريف الموضوع وشرحه بشكل كامل واضح .
  - ٢ - تحليل الموضوع للعناصر التى يتضمنها ، والتى عن طريق معالجتها يصير التوصل للحل الشامل .
  - ٣ - وضع برنامج عمل يتضمن سلسلة متتابعة من العمليات التى يجب أن يمر بها الحل .
  - ٤ - تنفيذ العمليات التى سبق تحديدها فى البرنامج .
  - ٥ - حفظ وثائق الموضوع حسب ترتيب خطوات الجمل ، حتى يمكن الرجوع إليها للاسترشاد فى دراسة موضوعات شبيهة ، بما يوفر جهد إعادة الدراسة .
- لقد أدرك الإنسان منذ القدم ، أهمية التخطيط لأى عمل قبل الشروع فيه ، وهو قد مارس هذا التخطيط ، عن طريق حصر المعلومات عن كل الإمكانيات والعوامل التى تؤثر على تنفيذ هذا العمل ، والتى يمكن تشغيلها بوساطة جهاز المعلومات المتوفر لديه ، وبين شكل ( ١ ) العلاقة بين حجم المعلومات ، وتكاليف تشغيلها ، والتى عن طريقها يمكن تحديد حجم المعلومات الأمثل ، الذى يجب أن يشغله جهاز المعلومات .

إن الإنسان فى تطلعه لحياة أفضل ، ابتدع أساليب وأدوات متنوعة لمعالجة المعلومات ، بهدف أن يرفع عن كاهله ، عبء القيام بالعمليات التى تدعو الحاجة اليومية لتكرارها ، وتثير فى نفسه السأم .



شكل (١) التشغيل الأمثل للمعلومات ( . . . . . )

لقد ابتدع في سبيل ذلك جداول الجمع والطرح والضرب والقسمة الجاهزة ، ليعود إليها كلما احتاج إلى معرفة نتيجة إحدى العمليات الحسابية ، دون أن يكبد نفسه مشقة ، إجرائها كل مرة ، كما ابتدع المسطرة الحاسبة التي تعتمد في تصميمها على نظرية اللوغاريتمات ، والتي مكنته من إيجاد المضاعفات والجذور دون مشقة .

وفي القرن السابع عشر ، توصل لاختراع ماكينة الجمع المعروفة التي تطورت مع الأيام ، وأضيفت إليها عمليات حسابية أخرى ، وفي عام ١٨٢٢ بذلت محاولات لم تنجح لتطوير هذه الماكينة لتقوم بحل المعادلات الرياضية .

وفي عام ١٨٨٧ ، استطاع أحد العلماء أن يبتدع وسيلة ميكانيكية لمعالجة المعلومات بتسجيلها في صورة ثقوب على شريحة ورقية مستطيلة ، بحيث يشير موضع كل ثقب إلى معنى محدد ، ثم تتم تغذية هذه الشرائح داخل آلة مصممة خصيصا للإحساس بالثقوب وفهم معانيها ، بالشكل الذي به تستطيع الآلة تبويب البيانات ميكانيكيا . لقد تطورت هذه الآلة إلى ما يعرف بالحواسب الآلية ، وتطورت الشريحة الورقية إلى ما يعرف الآن بالبطاقة المثقبة .

إن قيام الحرب العالمية الثانية ، بما فرضته من احتياجات عاجلة ملحة ، أدت إلى تطوير الطريقة الميكانيكية لمعالجة المعلومات ، واستبدال حركتها البطيئة بالسرعة الهائلة التي يوفرها استخدام الدوائر الإلكترونية . لقد أدى هذا إلى ظهور أول حاسب إلكترونى عام ١٩٤٨ الذى مكن من زيادة سرعة حركة المعلومات داخل الآلة .

لقد طور أسلوب عمل الحاسب بعد ذلك ، بتطبيق فكرة البرنامج المخزون داخل ذاكرته ، حيث يجهز البرنامج فى شكل سلسلة متعاقبة من التعليمات ، يقوم الحاسب بتنفيذها على التوالى وبسرعة فائقة ، بحيث أصبح فى مقدوره اتخاذ قرارات بسيطة وتعديل بعض التعليمات المعطاة له .

إن عصر ميكنة العمل الذهنى ، قد فرض نفسه على كل الأنشطة المتنوعة للحياة العصرية فى العلوم والتكنولوجيا ، الأمر الذى يعنى أن يلم كل مشغل فى هذه الأنشطة بأسس وقواعد وتطبيقات علم المعلومات ، علم الحاسب والمنطق واتخاذ القرارات الفورية .





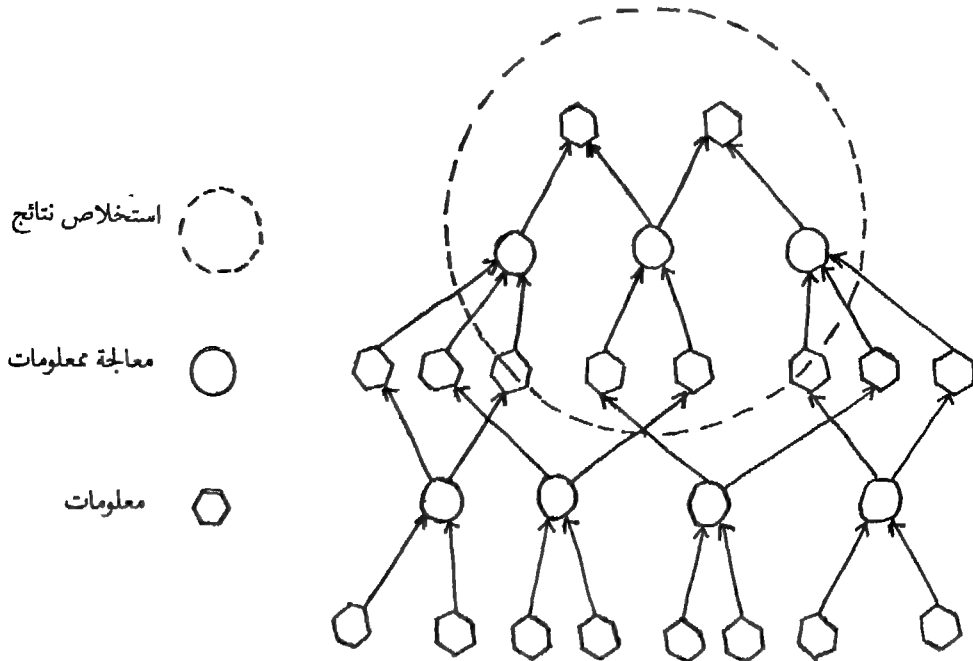
## نظم المعلومات





## نظم المعلومات

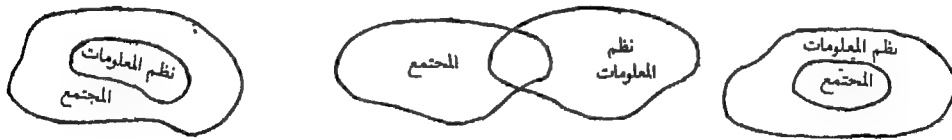
تخضع المعلومات في حصرها وتبويبها وتحليلها لمجموعة من نظم التسجيل والمعالجة الحسائية والمنطقية واستخلاص النتائج ، يطلق عليها نظم المعلومات<sup>(١)</sup> تتم آليا بفضل الاستخدام العملي لنظم الحواسيب<sup>(٢)</sup> والتحكم الآلي<sup>(٣)</sup> ( شكل ٢ ) .



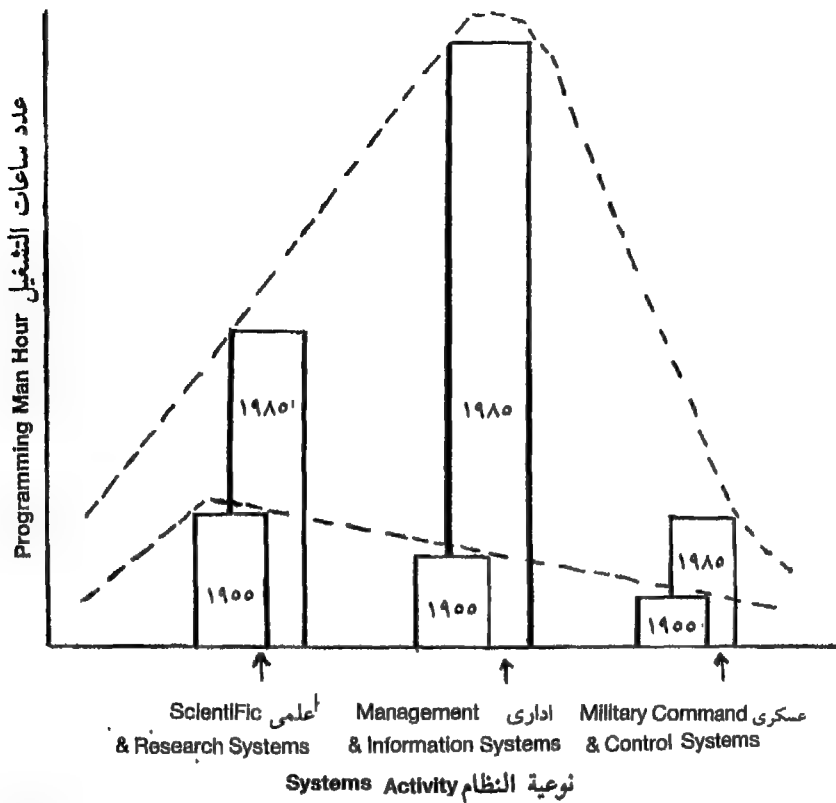
شكل (٢) نظم المعلومات

لقد تمخض تطور العلوم الإلكترونية في الربع الأخير من هذا القرن ، عن ابتكار الحاسب الإلكتروني أو العقل الإلكتروني أو الكمبيوتر ، وهي كلها أسماء مترادفة لآلة تستطيع أن تقرأ المعلومات وتكتبها ، وتقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية ، كما أن لها القدرة على اختزان كمية هائلة من المعلومات ، يمكن استرجاعها ثانية كلية أو على أجزاء ، كما تقضي الحالة عند الضرورة .

أصبحت العقول الإلكترونية سمة عصرنا الحالي ، عصر انفجار أو ثروة المعلومات<sup>(٥)</sup> ، التي لولاها لما أمكن إحراز أى تقدم عن طريق التقييم الصحيح للمعلومات واتخاذ أفضل القرارات للإفادة منها . تمر المجتمعات العصرية ، فى سبيل ارتقائها نحو التطور ، بعدة مراحل ، ترتبط ارتباطا وثيقا بمدى اعتمادها على نظم المعلومات فى تخطيط حياتها كما يتبين من شكل ( ٣ أ ) الذى يوضح هذه العلاقة ، التى تبدأ بمرحلة الاعتماد الجزئى على نظم المعلومات ، وتنتهى بمرحلة الاعتماد الكلى عليها ، والتى فيها تحتوى نظم المعلومات كل الأنشطة الحضرارية للمجتمع .



شكل ( ٣ أ ) نظم المعلومات والمجتمع



شكل ( ٣ ب ) تطور استخدام نظم المعلومات فى مجالات النشاط المختلفة

أصبح العقل البشرى ، يقف اليوم عاجزا أمام استيعاب هذا السيل ، العارم من المعلومات ، الذى أحدثته تطور العصر ، حيث يتعذر عليه اتخاذ قرار سليم عند تقييم أكثر من عشرة عناصر ، قد تكون متناسقة حيناً ، وهى بالقطع متباينة أغلب الأحيان . إن العقول الإلكترونية تضطلع بهذه المهمة الآن ، وهى تعتمد أساساً على استخدام نظرية الاحتمالات ( ٦ ) وقوانينها المعقدة ، حيث تؤدى العديد من العمليات الحسابية والمنطقية فى ثوان بدلا من ساعات وأيام تلزم العقل البشرى ، وللمقارنة فإن عقلا إلكترونيا يعمل بسرعة ٥٠,٠٠٠ عملية فى الثانية يعادل فى إنتاجيته عقلا بشريا يعمل ١٢ ساعة يوميا لمدة مائة عام .

إننا نعيش اليوم عصر العقول الإلكترونية التى أصبحت ضرورة لاغنى عنها فى مجالات الاستخدام المدنى والعسكرى .

فى المجال المدنى ، تقوم العقول الإلكترونية بضبط الحسابات المصرفية والعمليات الإحصائية ، وهى تؤدى خدمات ممتازة فى قطاعات البحث العلمى ، والصناعة ، والزراعة ، والاقتصاد ، والبترو ، والنقل ، والطيران ، والفضاء ، كما ترعى التقدم فى تخصصات الفلك ، والأرصاد ، والطب ، والهندسة ، والعلوم ، والفنون ، والآداب .

وفى المجال العسكرى ، تقوم العقول الإلكترونية بالعديد من الخدمات فى قطاعات الصناعات الحربية ، وتصميم الأسلحة والمعدات ، وبحوث العمليات ، وتحليل النشاط العسكرى للقوات وللعُدو ، وإدارة عمليات القتال .

وباختصار فكل ماحققته وتحققه البشرية من تقدم ورقى فى الربع الأخير من هذا القرن ، فى مجالات النشاط المختلفة ، على الأرض وفى أجواز الفضاء الكونى ، إنما يرجع الفضل الأكبر فيه للعقول الإلكترونية ، أجهزة العصر لمعالجة المعلومات والتحكم الآلى ( شكل ٣ ب ) .



## معالجة المعلومات







## معالجة المعلومات

المقصود بمعالجة المعلومات<sup>(٧)</sup> ، هو إجراء سلسلة متتابعة من الإجراءات أو العمليات على معلومات محددة خاصة بموضوع ما بغرض تحقيق نتائج معينة يحددها تخطيط التوصل للحل .

يمر التوصل للحل ، بخمس خطوات رئيسية ، سبق الإشارة إليها عند التعرض لعلم المعلومات ، يقوم البشر بثلاث منها ، وهى التعريف بالموضوع وتحليل عناصره ووضع برنامج الحل له ، ويقوم الحاسب بالخطوتين التاليتين ، وهما تنفيذ برنامج الحل وحفظ الوثائق .

يتلقى الحاسب ، المعلومات وبرنامج العمليات المطلوب تنفيذها عليها ، ثم يقوم بإخراج النتائج ، بعد انتهائه من تنفيذ العمليات ، وبمعنى آخر فإن دورة الحاسب تبدأ بتغذيته بالمعلومات<sup>(٨)</sup> وبرنامج العمل الذى يقوم بمقتضاه بمعالجة هذه المعلومات حسابيا أو منطقيا ، وتنتهى بإخراج النتائج<sup>(٩)</sup> فى الصورة المحددة لها كما هو مبين فى شكل ( ٤ )



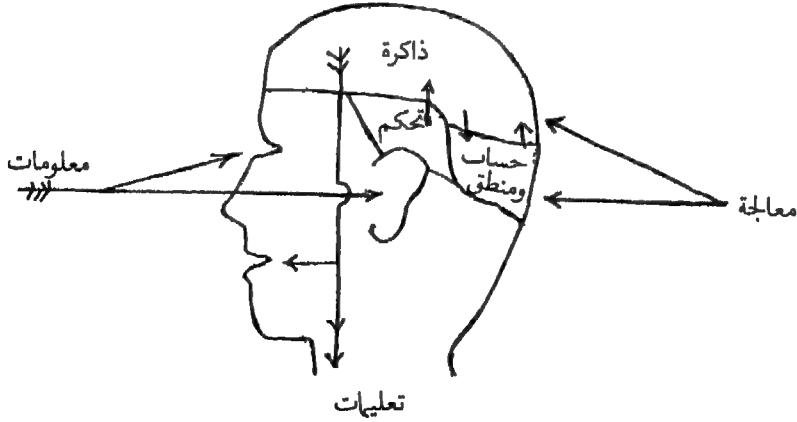
شكل ( ٤ ) دورة الحاسب

إن هناك طرقاً مختلفة لتغذية الحاسب بالمعلومات ، وأخرى لخروج النتائج بعد المعالجة ، إلا أن دراسة أى موضوع بوساطة الحاسب ، تتبع دائما خط عمل واحداً ، يبدأ بدخول المعلومات ، ثم معالجتها ، وينتهى بخروج النتائج .

قد لا يقوم الحاسب بأى معالجة للمعلومات ، بمعنى أن دوره قد يقتصر على تخزين المعلومات على حالتها التى تمت تغذيتها بها ، والاحتفاظ بها فى الذاكرة ، لحين إخراجها عند الحاجة فى الشكل الذى أدخلت به ، فيما يسمى بعملية استرجاع المعلومات<sup>(١٠)</sup> .

وأخيراً فطريقة عمل الحاسب فى معالجة الموضوعات ، تشبه تماماً طريقة عمل العقل البشرى ، فعند قيام إنسان بدراسة موضوع ما ، فإنه يتلقى عن طريق عينيه أو أذنيه

(وحدات دخول) بيانات المعلومات التي يتضمنها الموضوع ، ونوع العمليات المطلوب إجراؤها عليها ، حيث تنقل المعلومات إلى ذهنه الذي يناظر الحاسب أو الكمبيوتر ، وهذا بدوره ، يقوم بمعالجة المعلومات الداخلة إليه ، وإجراء العمليات المطلوبة منه عليها ، ثم يتولى نقل النتيجة ، لإعلانها عن طريق الكتابة باليد ، أو الكلام بالفم ( شكل ٥ ) واليد والفم في هذه الحالة ، يمثّلان وحدة خروج النتائج في الحاسب .



شكل (٥) دورة المعلومات في العقل البشري

إن العقل الإلكتروني ، وإن كان يمثّل العقل البشري في طريقته لمعالجة المعلومات ، إلا أنه ليست له القدرة على التفكير الذاتي أو التصور ، بمعنى أنه لا يستطيع أن يضع لنفسه تعليمات معالجة للمعلومات ، بل يجب تجهيز برنامج الحل مسبقاً له بواسطة الإنسان ، ولكنه مقابل هذا يتميز بسرعه الهائلة في تنفيذ التعليمات ، وهو لا يمل من معاودة تكرار التنفيذ ، كما أن نسبة وقوعه في الخطأ ، تقل كثيراً عن تلك التي اشتهر بها العقل البشري .

## حركة المعلومات



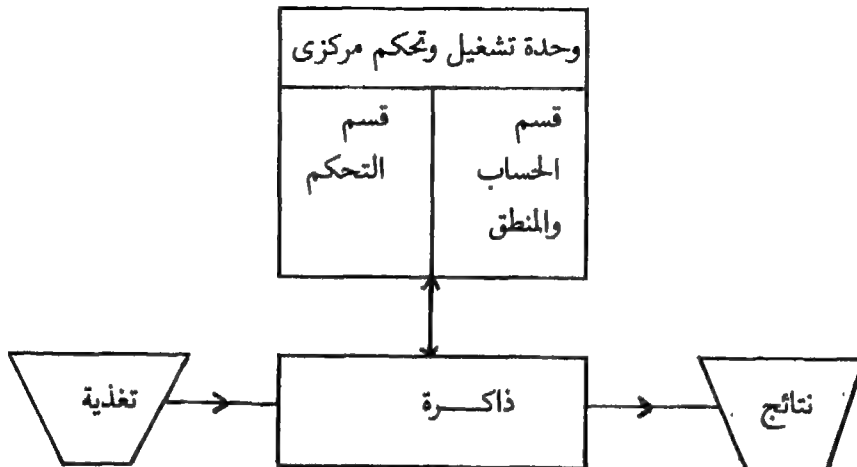


## حركة المعلومات

يشتمل أى نظام لمعالجة المعلومات ، على دورة أساسية<sup>(١١)</sup> تسير فيها حركة المعلومات<sup>(١٢)</sup> دخولا وخروجا ، مارة بوحدات معالجة رئيسية للنظام بيانها كالآتى :

- ١ - وحدة تغذية .
- ٢ - وحدة تشغيل وتحكم مركزى<sup>(١٣)</sup>
- ٣ - وحدة تخزين معلومات أو ذاكرة<sup>(١٤)</sup>
- ٤ - وحدة خروج النتائج .

إن وحدة التشغيل والتحكم المركزى ، هى الجزء الإيجابى الذى يتلقى التعليمات ، ويستوعبها ويقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية ، أما وحدة تخزين المعلومات أو الذاكرة ، فهى الجزء السلبى فى النظام ، الذى يتلقى المعلومات ويخزنها ، رهن تصرف وحدة التشغيل المركزى ، التى تقوم بمعالجة المعلومات ، وإعادة النتائج للذاكرة ، لتكون جاهزة للخروج ، وعلى هذا ، فإنه يمكن تمثيل حركة المعلومات داخل نظام المعالجة على الوجه التالى ( شكل ٦ ) :



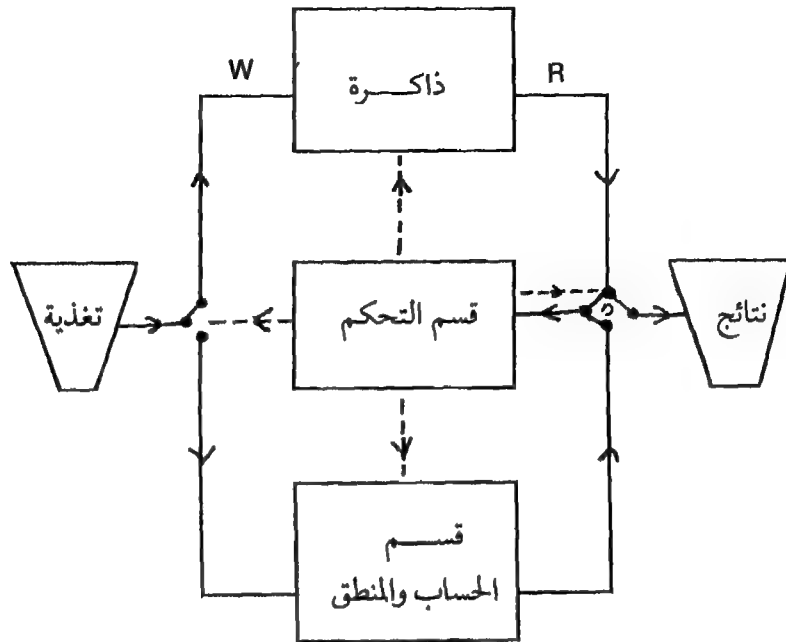
شكل ( ٦ ) حركة المعلومات

ومنه يتبين ، أن المعلومات الداخلة للمعالجة داخل النظام ، أو الخارجة منه ، تمر دائما عن طريق الذاكرة ، كما يتبين أن وحدة التشغيل المركزي تتكون من قسمين :

١ - قسم التحكم<sup>(١٥)</sup>

٢ - قسم الحساب والمنطق<sup>(١٦)</sup>

يقوم قسم التحكم ، وتفسير البيانات والبرامج ، التي تم دخولها وترتيبها داخل الذاكرة ، في شكل مجموعات متميزة متعاقبة من الكلمات ، ثم يوجه جميع أجزاء النظام للعمل طبقا لتعليمات البرنامج المغذى ، كما هو مبين في شكل ( ٧ ) فإذا استدعى الأمر القيام بعملية حسابية ، فإن قسم التحكم يوجه قسم الحساب للقيام بها ، ويتولى هو مراقبة التنفيذ وإعادة النتيجة للذاكرة ، وإذا احتوى البرنامج على تعليمات تتضمن مقارنة منطقية ، فإن قسم الحساب والمنطق يتولى ، بتوجيه من قسم التحكم ، القيام بعملية المقارنة المنطقية ، وإيداع النتيجة في الذاكرة خلال قسم التحكم ، فإذا كانت النتيجة مطابقة لتعليمات البرنامج ، يقوم قسم التحكم بالانتقال للخطوة التالية ، حسب تسلسل البرنامج في الذاكرة ، وهكذا .



شكل ( ٧ ) التحكم المركزي في حركة المعلومات داخل نظام المعالجة

وباختصار ، فإن حركة المعلومات داخل الحاسب ، تسير وفق نظام محكم وثابت ، يبدأ بدخول المعلومات مجهزة في صورة ثقب ، مخرمة على بطاقات أو أشرطة ورقية ، أو على صورة نقط مغناطيسية فوق شرائط أو أسطوانات ممغنطة ، ويدخل مع المعلومات ، التعليمات اللازمة لتشغيلها ، حيث تعالج بواسطة وحدات التشغيل والتحكم المركزى ، ثم توافى الذاكرة بنتائج المعالجة ، لتتولى وحدات خروج النتائج إعلانها ، في صورة تقارير مطبوعة ، أو بطاقات ، أو شرائط مثقبة ، أو شرائط ممغنطة ، تسمح بالاستخدام كسجلات معلومات ، يغذى بها الحاسب في عمليات تالية .





## تمثيل المعلومات





## تمثيل المعلومات

تمثيل المعلومات<sup>(١٧)</sup> يعنى معالجتها آلياً وفق نظام كودى معين ، لتتلاءم والتشغيل بواسطة الحواسيب . تتضمن المعالجة الكودية للمعلومات تتضمن استخدام الرموز كوسيلة للتفاهم بين البشر والآلة ، وهذا يتم عن طريق استخدام عدة وسائط ، تتناسب والتعبير الرمضى عن المعلومات ، بالتثقيب أو المغنطة ، تبعاً لطبيعة الوسائط المستخدمة .

إن تغذية المعلومات للحاسب ، لاتتم مباشرة ، لكنها تتم عن طريق أجهزة دخول أو وحدات تغذية ، تقوم بقراءة الرموز المسجلة على الوسائط ، ثم تحولها لنبضات كهربائية ، وفق ترتيب معين تدخل به إلى الكمبيوتر .

### أ - تمثيل المعلومات بالرمز .

استخدم البشر نظماً متعددة ، لترميز المفاهيم التى يريدون التعبير عنها ، فقد استخدم العرب ٢٨ رمزاً ، للتعبير عن حروفهم الهجائية ، ويستخدم الغربيون ٢٦ رمزاً ، للتعبير عن الحروف اللاتينية ، كما وضع الهنود عشرة رموز ، للتعبير عن الأعداد من ( ٠ ) إلى ( ٩ ) وهكذا . . . فإن استخدام أى عدد من الرموز ، للتعبير عن مفاهيم لغة ما ، حسابية أو منطقية ، يجعل هذه اللغة قابلة للتعبير ، سهلة فى التداول .

إن نظام الحساب العشرى الذى يشيع استخدامه فى العالم حالياً ،-والذى وضع الهنود أسسه ، كما سبق بيانه ، نتيجة لاستخدام أصابع اليدين فى العد ، لا يعد النظام الحسابى الوحيد الذى يمكن استخدامه .

١ - فقد وجد نظام الحساب العشرينى ، الذى استخدمه قبائل الهنود الحمر ، والذى فيه يأتى بعد الأحاد ، رقم العشرين بدلاً من العشرة وبعد العشرينات يأتى رقم ٤٠٠ ( ٢٠ × ٢٠ ) بدلاً من ١٠٠ ، وهذا النظام العددى يحتوى على ٢٠ رمزاً للأعداد .

٢ - كما يوجد نظام الاثنى عشر ( الدسته ) الذى لا يزال يستخدم حتى الآن والذى يحتوى على ١٢ رمزاً للأعداد .

- ٣- كما يوجد النظام الواحدى الذى يكتفى برمز واحد لتمثيل الأعداد على النحو ( ١ ) ،  
 ( ١١ ، ١١١ ، ١١١١ ) لتمثيل الأعداد ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ) وهكذا على التوالى .
- ٤- كما يوجد حالياً النظام الثنائى ، للتعامل مع الحواسب الذى يكتفى بالرمزين ( ١ ) ،  
 ( ٠ ) لتمثيل البيانات ، على نحو ماسوف يتبين عند شرح هذا النظام .

## ب - النظام الثنائى .

استخدم الدكتور نيومان ، لأول مرة عام ١٩٤٧ ، النظام الثنائى <sup>(١٨)</sup> بدلا من النظام العشرى <sup>(١٩)</sup> ، لتسهيل عمل الحواسب الآلية بما يحويه من قيمتين ( ١ ) ، ( ٠ ) تمثلال حالتين دائما ، حالة مقابلة لقيمة الواحد ، وأخرى مقابلة لقيمة الصفر ، تعبيرا عن حالة الوجود أو عدمه على نحويين : -

- \* وجود أو عدم وجود نبضة كهربائية .
- \* وجود أو عدم وجود نقطة ممغنطة .
- \* وجود أو عدم وجود ثقب بالبطاقة أو الشريط الورقى .

إن الرميزين ( ١ ) ، ( ٠ ) فى النظام الثنائى ، يعرفان باسم الأرقام الثنائية <sup>(٢٠)</sup> ، ويتم التعبير عنها فى لغة الحواسب باللفظ المختصر بت <sup>(٢١)</sup> . إن الطريقة التى تستخدم لتمثيل المعلومات داخل الحاسب ، هى نظام الشفرة الخاص به ، وهى تحدد لكل حرف أبجدى أو رقم أو علامة ، مجموعة من الأرقام الثنائية ، مرتبة وفق ترتيب خاص ، يحدده عدد الأرقام فى مجموعة نظام الحاسب الواحد حسب نوعه :

- \* فهناك نظم الحواسب ، تنتظم وحدات مجموعة من ستة أرقام ثنائية أو عناصر ، يمكنها تمثيل ٦٤ رمز معلومة ( ٢-٦٠ ) تطابق الحروف والأرقام والعلامات التى يعالجها الحاسب ، كما هو مبين فى جدول ( ١ ) .
- \* وهناك نظم أخرى ، تنتظم وحدات مجموعة من سبعة أرقام ثنائية ، يمكنها تمثيل ١٢٨ رمزا ( ٧٢ ) .

- \* وهناك نظم ثالثة ، تنتظم وحدات مجموعة من ثمانية ، أرقام ثنائية ، يمكنها تمثيل ٢٥٦ رمزا ( ٨٢ ) ، وهذا العدد الكبير من الرموز ، يكفى ويزيد ، لتمثيل الحروف الأبجدية والأرقام العشرية والعلامات الرياضية مثل : = ، < ، > ، + ، - ، . . . إلخ علاوة على العلامات الأخرى الشائعة الاستخدام فى تداول المعلومات .

جدول ( ١ ) كود رموز ذو ستة عناصر للاستخدام مع حاسب  
يتنظم بايت مكونة من ست حلقات مغلطة

						0	0	1	1	
						0	1	0	1	
b <sub>8</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	عمود سطر	c	1	2	3
		0	0	0	0	0	CLR <sup>*</sup>	0	NUL	p
		0	0	0	1	1	ADD	1	A	Q
		0	0	1	0	2	STR	2	B	R
		0	0	1	1	3	SUB	3	C	5
		0	1	0	0	4	MPY	4	D	T
		0	1	0	1	5	TRN	5	E	U
		0	1	1	0	6	TRU	6	F	V
		0	1	1	1	7	SLL	7	G	W
		1	0	0	0	8	SRL	8	H	X
		1	0	0	1	9	(	9	I	Y
		1	0	1	0	10	)	: (2)	J	Z
		1	0	1	1	11	.	: (5)	K	([) (3)
		1	1	0	0	12	,	< (2) \$	L	(£) (2) (3)
		1	1	0	1	13	—	= (5) %	M	(I) (3)
		1	1	1	0	14	+	> &	N	CL
		1	1	1	1	15	/	,	O	HLT

★ مجموعة الحروف الواردة في بعض مربعات الجدول ، تدل  
على اختصارات لمعانٍ مستعملة أو مأخوذة من اللغة الإنجليزية

إن المجموعة الواحدة للأرقام الثنائية في أى نظام للحواسِب ، هي الوحدة الصغرى  
المكونة له ، ويطلق عليها لفظ بايت<sup>(٢٢)</sup> ، والبايت الواحد مكون من عدد من الحلقات  
المغناطيسية ، يناظر عدد الأرقام الثنائية ، أو العناصر المكونة لوحدة مجموعة البايت .

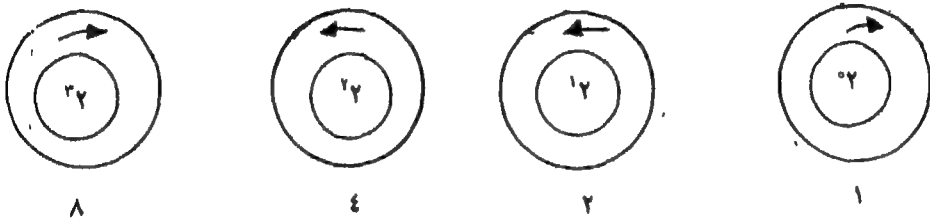
إن الحاسب ينتظم في النهاية عدداً ضخماً من وحدات البايث ، تكوّن الهيكل التركيبى والوظيفى له ، فيما يشبه مجمعا ضخماً لأعشاش الحمام (٣٣) ، حيث ينتظم كل عش عدداً من وحدات البايث ، تستطيع تمثيل عدد من الحروف والأرقام ، التى تمثل معلومة بذاتها ، كتلك المبيّنة فى جدول ( ١ ) . هذا ولكل عش من هذه الأعشاش ، عنوان ثابت أو رقم يعرف به ، أثناء التعامل مع الحاسب .

}

### ج - التعبير الثنائى عن الأعداد والحروف .

إن التعامل مع الحواسيب - كما سبق أن بينا - أساسه حالتى الثنائية التى تعبر عن حالتين محتملتين فقط للوجود أو عدمه ، فدوائر الحاسب الكهربائية ، مثلاً ، إما أن تكون مقفلة فتضىء لمباته ، أو تكون مفتوحة فتظلم لمباته ، كذلك الحالة بالنسبة لحلقاته المغنطيسية ، التى تكون إما ممغنطة فى اتجاه عقرب الساعة أو عكس اتجاه عقرب الساعة ، وهكذا تحكم الحالة الثنائية نظام عمل الحاسب فى تمثيله لرموز المعلومات على النحو التالى .

عند تمثيل الأعداد العشرية داخل الحاسب ، تخصّص مجموعة من أربع حلقات مغنطيسية ، من مجموعة حلقات البايث لهذا الغرض ، حيث تمثل الحلقة الأولى الرقم ١ وتمثل الثانية الرقم ٢ ( ١٢ ) ، والثالثة تمثل الرقم ٤ ( ٢٣ ) ، والرابعة تمثل الرقم ٨ ( ٣٢ ) ، وعند ممغنطة أى حلقة من هذه الحلقات فى اتجاه عقرب الساعة ، فإن ذلك يعنى احتساب الرقم الذى تمثله ، وعند ممغنطتها عكس اتجاه عقرب الساعة ، فإن ذلك يعنى عدم احتساب هذا الرقم كما هو مبين فى شكل ( ٨ ) .



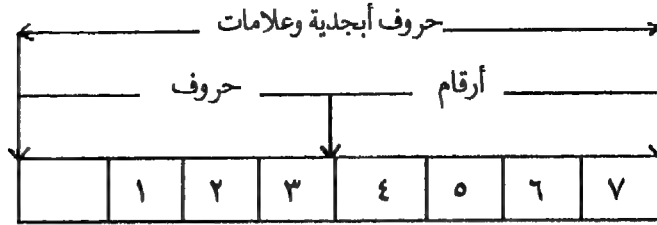
شكل (٨) النظام العشري يعبر عنه النظام الثنائى داخل ملفات البايث

إن مجموعة الحلقات المبيّنة بالشكل ، تمثل الرقم ٩ حيث تحتسب أرقام الحلقتين الأولى والرابعة الممغنطتين فى اتجاه عقرب الساعة ، ولا تحتسب أرقام الحلقتين الثانية والثالثة ،

الممغنطتين عكس اتجاه عقرب الساعة ، وهكذا فإن مجموعة الحلقات هذه تستطيع تمثيل الأعداد من صفر عندما تكون جميع الحلقات ممغنطة عكس عقرب الساعة ، حتى العدد ١٥ ، حينها تكون جميع الحلقات ممغنطة في اتجاه عقرب الساعة ( ١ + ٢ + ٤ + ٨ = ١٥ ) ، والجدول رقم ( ١ ) يوضح كيفية تمثيل هذه الأعداد داخل الحاسب بالتعبير الثنائي .

إن هناك عددا من النظم الكودية أو الشفرات للتعبير الثنائي عن كل حرف أو رقم أو علامة أو أى بيان آخر ، بما يقابله من الأرقام الثنائية ١ ، ٠ ، وأشهر هذه الشفرات وأكثرها شيوعا ، تلك المعروفة باسم إيسيديك ، وهى كلمة مختصرة للتعبير عن « الشفرة التبادلية الموسعة للنظام العشري المعبر عنه بالنظام الثنائي » .

في هذه الشفرة ، يقسم البايث المكون من ثمانى حلقات مغنطيسية إلى قسمين ، قسم يضم الحلقات الأربع اليمنى ، وهو خاص بتمثيل الأرقام ، وقسم يضم الحلقات الأربع اليسرى ، وهو خاص بتمثيل الحروف ، وترقم حلقات البايث من اليسار إلى اليمين بالأرقام من صفر إلى سبعة كما هو مبين في شكل ( ٩ ) .



شكل ( ٩ ) بايث مكون من ثمانى حلقات لتمثيل الأرقام والحروف

إن هذا البايث يمثل الأرقام في الحلقات الأربع اليسرى منه ، حيث تحمل الحلقات الأربع اليمنى الخاصة بالحروف ، الرقم الثنائي ١ ، فرقم ٨ مثلا يمثل البايث بالتكوين الثنائي ١٠٠٠ ١١١١ ، وعند تمثيل الحروف الأبجدية والعلامات الخاصة فإنها تمثل بتكوينات تنتظم الحلقات الثمانية مجتمعة ، فالحرف أ مثلا ، يمثل البايث بالتكوين الثنائي ١١٠٠ ٠٠٠١ . وهكذا .

إن نظام التمثيل الكودى هذا ، هو أحد النظم العديدة لتكويد المعلومات التى تستعمل تكوينات مختلفة من الأرقام الثنائية للتعبير عن الأعداد والحروف والعلامات داخل

الحاسب . إن التعبير عن المعلومات وتمثيلها داخل ذاكرة الحاسب يتم عن طريق مجموعات الحلقات المغنطة كما سبق أن بينا ، أما بالنسبة لوحدة التغذية ، فإن التعبير عن المعلومات يتم عن طريق الوسائط ، في صورة ثقب أو نقط مغنطة ، وفق نظام يتمشى وطريقة تفهم وحدات التشغيل والتحكم المركزى للحاسب التى يجرى التعامل معها .

#### د - تمثيل المعلومات على الوسائط .

إن أهم الوسائط المستعملة وأقدمها وأكثرها شيوعا ، هى البطاقات المثقبة<sup>(٢٤)</sup> ، التى لا يعيبها سوى بطئها النسبى فى نقل المعلومات ، وتعرضها للتلف من كثرة الاستعمال ، ومن الوسائط الأخرى الشائعة الاستخدام أيضا ، الأشرطة الورقية المثقبة<sup>(٢٥)</sup> والأشرطة والأقراص والأسطوانات المغنطيسية<sup>(٢٦)</sup> .

يتم تمثيل المعلومات على هذه الوسائط بطرق مختلفة ، فهو يتم بالنسبة للبطاقات والأشرطة الورقية ، عن طريق عمل ثقب فى أماكن محددة بها ، أما بالنسبة للوسائط المغنطيسية ، فذلك يتم عن طريق تسجيل نقط ممغنطة معينة فوقها ، هذا وموضع تسجيل الثقب والنقط الممغنطة على الوسائط ، يحدده النظام الكودى المخصص لكل وسيط .

إن لكل وسيط شفرته الخاصة به ، التى تستخدم لفهم رموز البيانات المسجلة ، ووحدة التغذية مصممة ، لتستطيع قراءة رموز هذه الشفرة المسجلة على الوسيط ، وهى تقوم بتحويلها لتيارات كهربائية ، تقوم بمغنطة الحلقات المغنطيسية للذاكرة ، بطريقة كن لوحدة التشغيل والتحكم المركزى فهمها والتعامل بها .

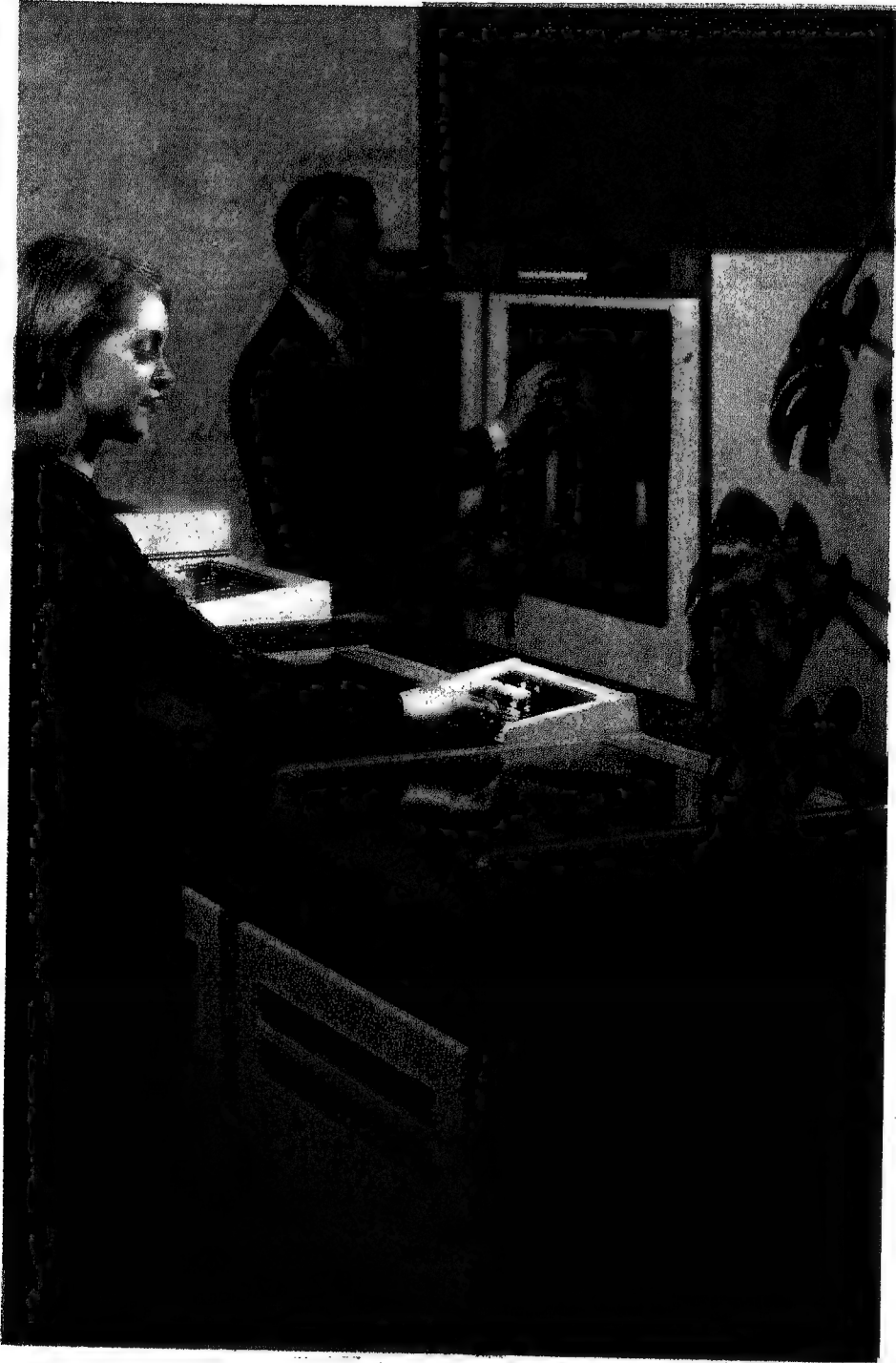
أما وحدة الخرج ، فهى تتلقى النتائج فى صورة نبضات كهربائية من الذاكرة ، وتعمل على تحويلها إلى رموز الشفرة الخاصة بتمثيل المعلومات على الوسيط .

#### هـ - تمثيل المعلومات داخل الحاسب .

تمثل المعلومات داخل الحاسب فى وحدات التشغيل المركزى والذاكرة ، باستخدام مكونات إلكترونية متعددة ، مثل الحلقات المغنطة والترانزستور والأسلاك . . . إلخ ، حيث يتم تخزين المعلومات وانتقالها بين وحدات الحاسب ، فى صورة تيارات أو نبضات كهربائية ، على نحو ماسيتين عند عرض التشغيل الآلى للمعلومات .



## التشغيل الآلى للمعلومات





## التشغيل الآلى للمعلومات

تعتبر الحواسيب الآلية وليدة الثورة الصناعية والتكنولوجية التى بدأت فى القرن الثامن عشر . إن هذه الثورة قد أظهرت الحاجة لاستخدام الحواسيب الآلية بدلا من النظم اليدوية فى مجال تشغيل المعلومات .

شهد مطلع القرن الحالى ، تطوير نظم الحواسيب الآلية لتشغيل المعلومات ، من ميكانيكية إلى كهربائية ثم إلكترونية ، حيث عرضت أولى الأجهزة الإلكترونية لتشغيل المعلومات فى الثلاثينات من هذا القرن . لقد طورت طريقة تشغيل نظم الحواسيب بعد ذلك ، واستبدلت الحركة البطيئة للمفاتيح فى النظم الكهروميكانيكية ، بالسرعة الهائلة للإلكترونات ، التى يتيحها استخدام الدوائر والصمامات الإلكترونية ، وقد حقق هذا سرعات هائلة لتشغيل المعلومات بوساطة الحواسيب ، وصلت حتى آلاف المرات قدر السرعات السابقة ، كما استحوطت الحواسيب بقدرتها المتميزة هذه ، أن تعرف منذ ذلك الوقت باسمها الشائع الذى اشتهرت به حتى الآن ، وهو العقول الإلكترونية .

إن التطور التكنولوجى الذى فرض تطوير أسلوب عمل الحواسيب على النحو المبين آنفا ، فرض أيضا الحاجة لأساليب متنوعة لتشغيل المعلومات بوساطة الحواسيب ، تتفق واحتياجات العصر ، لقد تمثل هذا فى ابتكار أنواع ثلاثة من الحواسيب ، تختلف فيما بينها ، تبعا لطبيعة المهام التى توكل إليها على النحو التالى : -

١ - حاسب ثمالي<sup>(٢٧)</sup> : يقوم بالتمثيل البيانى والتحليل الرياضى للبيانات ، طبقا للبرامج المجهز بها ، وهذا النوع وإن كان محدود الاستخدام ، إلا أنه ضرورة لاغنى عنها فى البحوث الإحصائية والرياضية .

٢ - حاسب رقمى<sup>(٢٨)</sup> : يقوم بالمعالجة الحسابية والمنطقية للمعلومات ، على نحو ماتبين وماسوف يتبين فيما بعد . إن هذا النوع من الحواسيب هو أكثرها شيوعا ، نظرا لقدراته المتعددة التى تتباين فى الكم والكيف ، والتى فرضت إنتاج نماذج متعددة منه .

٣ - حاسب مختلط<sup>(٢٩)</sup> : يجمع بين الخصائص الوظيفية لكل من النوعين السابقين للحواسب وهو يستخدم بشكل خاص في أعمال البحوث العلمية والتطوير .

والحواسب الآلية بحكم تنوع المهام التي تستطيع القيام بها ، أصبحت تنتج في أحجام وقدرات متفاوتة ، تتفق وطبيعة الاحتياج إليها . إن طبيعة الاحتياج هذه تفرضها اعتبارات شتى أهمها : -

١ - حجم المعلومات اللازم تشغيلها : والتي بمقتضاها يتحدد حجم وحدة التشغيل المركزية .

٢ - طريقة التغذية وأنسبها : وهل تكون بوساطة البطاقة المثقبة ، أو الشريط المثقوب ، أو الممغنط .

٣ - طريقة الاستعانة بالذاكرة : وهل تكون بالاعتماد على الشرائط الممغنطة ، أو الأقراص والأسطوانات الممغنطة ، وذلك تبعاً لطبيعة نظام المعلومات المشغلة ، وهل هي سلسلة أو عشوائية .

٤ - طريقة تسجيل النتائج : وهل يكون في شكل تقارير مطبوعة تقوم بها وحدة طباعة سريعة ، أو يكون في شكل بياني تقوم به وحدة رسم بياني ، أو يكون في شكل مرئي تقوم به وحدة تليفزيون مرئي .

٥ - مصادر المعلومات : وهل توجد داخل دائرة عمل الحاسب ، أو هي في مكان ناءٍ بعيداً عن الحاسب . إن وجود مصادر المعلومات بعيداً عن الحاسب ، يستلزم استعانة الحاسب بوحدات تليفونية وتليمترية ، تقوم بتلقى البيانات من مصادرها على البعد ، ثم تتولى إدخالها مباشرة إلى الحاسب ، ليقوم بمعالجتها ، ثم إعطاء النتائج ، التي تعاد ثانية لمصادرها الأصلية ، عن طريق وسائل الاتصال السلكية أو اللاسلكية نفسها .

وهكذا ، تتنوع نماذج التشغيل الآلى للمعلومات أو الحواسب ، تبعاً لطبيعة الاحتياج إليها ، وهي إن تنوعت قدراتها ، إلا أنها في النهاية تقوم بتشغيل المعلومات آلياً ، مرتكزة على ركيزتين أساسيتين هما :

أولاً : مكونات التشغيل ، أو تجهيزات الحاسب<sup>(٣٠)</sup> .

ثانياً : برامج التشغيل ، أو لغة عمل الحاسب<sup>(٣١)</sup> .

كما يتبع التشغيل الآلى للمعلومات عدداً من الخطوات الأساسية بيانها كالاتى : -

١ - تسجيل المعلومات على الوسائط .

٢ - قراءة التسجيل .

٣ - تخزين المعلومات .

٤ - معالجة المعلومات .

٥ - تمثيل النتائج .

يتتبع أداء هذه الخطوات ، بالاستعانة بعدد من وحدات الحاسب الآلى ، فى ضوء الخيارات الآتية :

١ - يقدر حجم وحدة التشغيل المركزية ، حسب حجم البيانات اللازم تشغيلها وحجم البرامج .

٢ - يتم اختيار وحدات التغذية وأنسبها سواء بقراءة البطاقات المثقبة أو الشرائط الورقية أو الممغنطة .

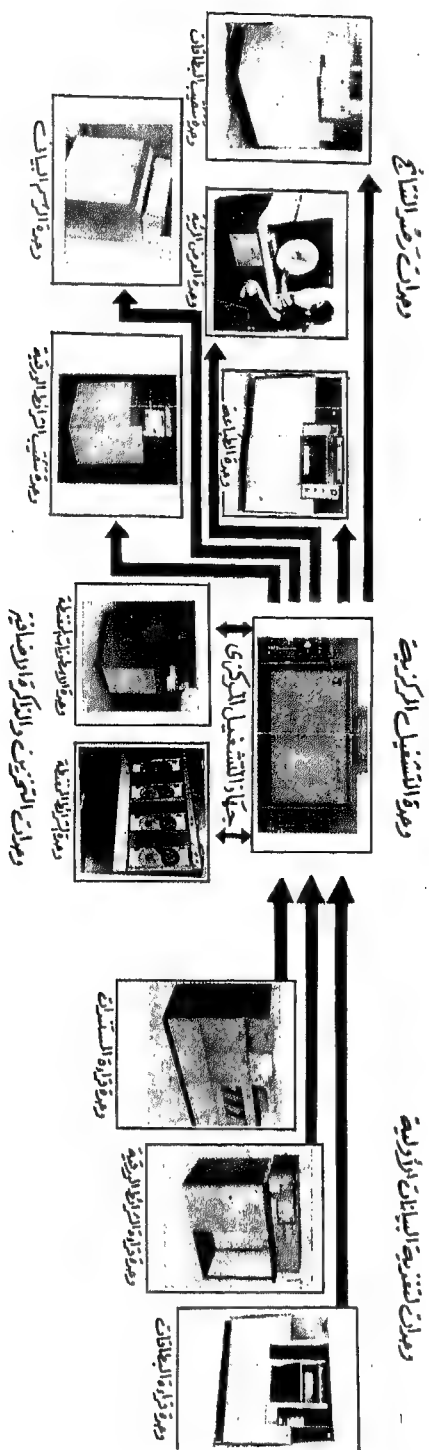
٣ - يتم اختيار طريقة الاستعانة بالذاكرة الخلفية ، تبعاً لطبيعة نظام المعلومات المشغلة ، سلسلة أو عشوائية .

٤ - الاستعانة بوحدة الطباعة ، تحددها طبيعة العمل ، والسرعة الواجب توافرها لاختيار أنسب الطرز والسرعان .

٥ - العمليات الاحصائية والهندسية ، قد تؤدى إلى إضافة وحدة رسم بياني ، أو وحدة تليفزيون مرئى ، لرصد النتائج بيانياً ، وتسجيل التصميمات تليفزيونياً .

٦ - العمليات ذات الترابط البعيد ، وقد تتطلب الاستعانة بأجهزة مواصلات سلكية ولاسلكية ، لتبادل البيانات على البعد .

على ضوء هذه الاعتبارات مجتمعة ، يتم اختيار وتقدير حجم ونوعية وحدات وتجهيزات الحاسب المناسبة كتلك المبينة بالشكل .



## أولا : تجهيزات الحاسب

“Hardware”

تضم الحواسيب عدداً من التجهيزات ، التي تقوم بتسجيل المعلومات ومعالجتها واستخراج النتائج . تشمل هذه التجهيزات ، في أبسط صورها وحدة لقراءة البطاقات المثقبة ، تقوم باستقبال البيانات المجهزة وقراءتها ، ووحدة تشغيل مركزية ، وذاكرة مغنطيسية محددة السعة ، ووحدة طباعة تقوم بتمثيل النتائج في صورة تقارير مطبوعة . إن تجهيزات الحاسب في النهاية لابد أن تضم عدداً من المكونات الأساسية ، تنظم عدداً من الوحدات بيانها كالآتي :

أ - وحدات تجهيز معلومات<sup>(٣٢)</sup> : تضم وحدات لتثقيب ومراجعة البطاقات أو الشرائط الورقية ، أو للتسجيل على الشرائط المغنطة .

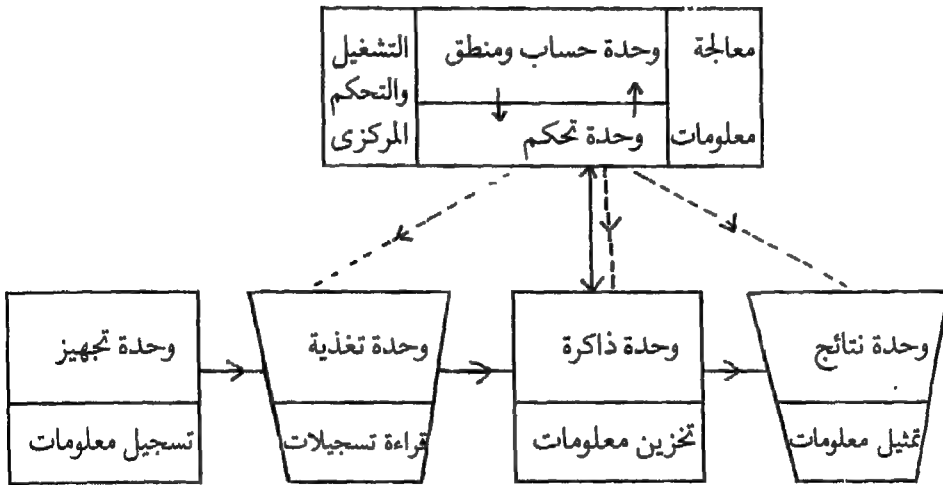
ب - وحدات تغذية معلومات<sup>(٣٣)</sup> : تضم وحدات لقراءة البطاقات ، أو الشرائط الورقية ، أو الشرائط المغنطة .

ج - وحدات تخزين ومعالجة معلومات<sup>(٣٤)</sup> : تضم وحدات الذاكرة ، الحساب والمنطق ، والتحكم المركزي .

د - وحدات تمثيل نتائج<sup>(٣٥)</sup> : تضم وحدات التثقيب<sup>(٣٦)</sup> ، الطباعة<sup>(٣٧)</sup> ، الرسم البياني<sup>(٣٨)</sup> ، التليفزيون المرئي<sup>(٣٩)</sup> .

تعمل هذه المكونات متضامنة ، ووفق تسلسل ثابت ، على النحو المبين في شكل ( ١٠ ) ، حيث يمثل انتقال المعلومات بين وحدات الحاسب بخطوط متصلة ، بينما يمثل التحكم المركزي لوحدة التحكم في باقي مكونات الحاسب ، بخطوط متقطعة .

يمر التشغيل الآلي للمعلومات بوساطة الحاسب ، بخمس مراحل رئيسية ، سبق بيانها إجمالاً ، ونذكرها بالتفصيل متتابعة فيما يلي :



شكل ( ١٠ ) مكونات الحاسب

تسجيل المعلومات على الوسائط : تقوم بها وحدات التجهيز، حيث تتم إما بالتثقيب الآلى على الوسائط الورقية ( بطاقات أو أشرطة ) أو بمغطة الوسائط المغنطيسية ( أشرطة أو أقراص ) .

أ - التسجيل بالتثقيب<sup>(٣٦)</sup> : يتم هذا عن طريق عمل ثقب بالبطاقات أو الأشرطة الورقية طبقا للكود المستخدم لكل . فالبطاقات مثلا يستخدم معها الكود الشائع والاستخدام الخاص بها ، والذي بمقتضاه تقسم البطاقة إلى ٨٠ عمودا رأسيا و ١٢ صفاف أفقيا ، ويتم تسجيل الأرقام بعمل ثقب واحد فى الصف المناظر للرقم ، فرقم ٢ مثلا يمثل بثقبه الصف رقم ٢ ، وهكذا يمكن تسجيل أى رقم من صفر حتى ٩ فى الصفوف من ( ٠ ) إلى ( ٩ ) ، أما بالنسبة للحروف الأبجدية والعلامات ، فيتم تمثيلها على البطاقات بثقبين أو أكثر للتعبير عن كل حالة ، ثقب فى الصفوف السفلى من صفر إلى ٩ ، وثقب آخر فى الصفوف العليا أرقام ( ٠ ) ، ( ١ ) ، ( ١٢ ) ، وهذه الوسيلة يمكن تمثيل ٢٧ حرفا ( ٣ × ٩ ) ، وهو ما يكفى ويزيد بالنسبة لعدد الحروف اللاتينية ( ٢٦ ) . تعرف الصفوف السفلى ( ٠ ) إلى ( ٩ ) للبطاقات فى نظام التمثيل الكودى هذا ، باسم صفوف ثقب الأرقام<sup>(٤٠)</sup> ، بينما تعرف الصفوف العليا ( ٠ ، ١١ ، ١٢ ) باسم صفوف ثقب الحروف<sup>(٤١)</sup>



ب - التسجيل بالمغنطة<sup>(٤٢)</sup> : يتم هذا عن طريق تسجيل المعلومات على الشرائط المغنطيسية بنفس الأسلوب المتبع في أجهزة التسجيل العادية ، حيث يمرر الشريط المغنطيسي أمام رأس الكتابة والقراءة<sup>(٤٣)</sup> بسرعة تتراوح بين ٣٥ - ٤٠ بوصة في الثانية ، ويمكن بهذه الوسيلة ، تسجيل كمية هائلة من المعلومات تصل حتى ٣٠,٠٠٠ حرف معلومة في الثانية ، نظراً لأن البوصة من الشريط المغنطيسي يمكنها أن تسع ما يعادل ٨٠٠ حرف معلومة للأعداد والعلامات المميزة والحروف الأبجدية .

٢- قراءة التسجيلات : يتم هذا عن طريق وسائل خاصة حساسة مزودة بها وحدات التغذية أو النتائج . قد تستخدم بعض الوحدات التي تستخدم لدخول المعلومات للحاسب ( التغذية ) أيضاً ، لتمثيل النتائج الخارجة منه ، حيث يمكنها القيام بالعمليتين معا ، وهى فى هذه الحالة يطلق عليها وحدات التغذية / النتائج<sup>(٤٤)</sup> .

إن هذه الوحدات عندما تستخدم للتغذية ، تقوم بقراءة المعلومات وتدخلها للحاسب فى شكل نبضات كهربية ، وهى عندما تستخدم لتمثيل النتائج تقوم باستقبال النتائج فى شكل نبضات كهربية ، وتقوم بتحويلها إلى ثقب أو نقط ممغنطة تسجل على الوسائط ، أو تحولها إلى تقارير مطبوعة تقوم بها وحدة الطباعة السريعة الملحقة بها . إن وحدات قراءة التسجيلات ، سواء عملت كوحدات تغذية ، أو وحدات تمثيل نتائج ، تؤدي وظيفتها من خلال الإحساس المرهف بوجود ثقب أو نقطة ممغنطة على الوسائط ، هذا الإحساس يستشعر خلايا ضوئية<sup>(٤٥)</sup> أو فرشاً معدنية كالمبينة فى شكل ( ١١ ) ، مما ينتج عنه إقفال دائرة كهربية ، وتولد نبضة تدخل إلى الحاسب فتمغنط حلقاته المغنطيسية ، وب نفس -الكيفية- تتلقى هذه الوحدات النبضات الكهربائية من الحاسب تعبيرا عن نتائج معينة ، فتقوم بتحويلها لتيار كهربى يؤثر على وحدات تمثيل النتائج ، بالثقيب أو المغنطة أو الطباعة السريعة على الوسائط وهكذا .

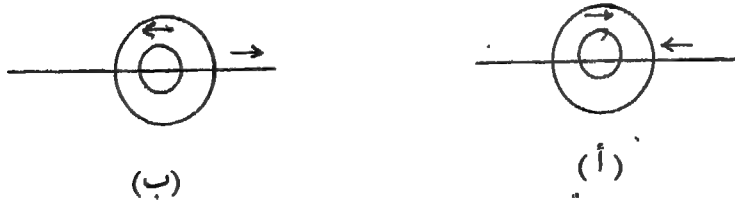
٣- تخزين المعلومات : يتم هذا داخل الذاكرة المغنطيسية ، فى خلايا المعلومات وعلى الأسطوانات والأقراص والشرائط المغنطيسية .

إن الذاكرة المغنطيسية يشار إليها بالذاكرة الرئيسية<sup>(٤٦)</sup> بينما يطلق على باقى وسائل التخزين اسم الذاكرة المساعدة<sup>(٤٧)</sup> ، حيث تحفظ كمية كبيرة من المعلومات التى قد يقتضى الأمر استرجاعها لمعالجتها ، كما تحفظ بها البرامج التى يتكرر تنفيذها .



ب - الذاكرة المغنطيسية<sup>(٥٠)</sup> : تقتضى معالجة الأسلوب الوظيفى للذاكرة المغنطيسية ، التعرض لتكوينها ونظام عملها على الوجه الآتى :-

\* تكوين الذاكرة المغنطيسية : تتكون الذاكرة المغنطيسية ، من عدة مجموعات من الحلقات المغنطيسية المتناهية الصغر ، تصنع من الفريت ( أكسيد الحديد ) أو مادة البيرومالوى ذات النفاذية المغنطيسية العالية<sup>(٥١)</sup> ، وهذه الحلقات تتمغنط فور مرور التيار الكهربى فيها ، ويتوقف اتجاه مغنطتها على اتجاه التيار كما يتبين من شكل ( ١٣ ) كما أنها لا تفقد مغنطتها بتوقف سريان التيار .

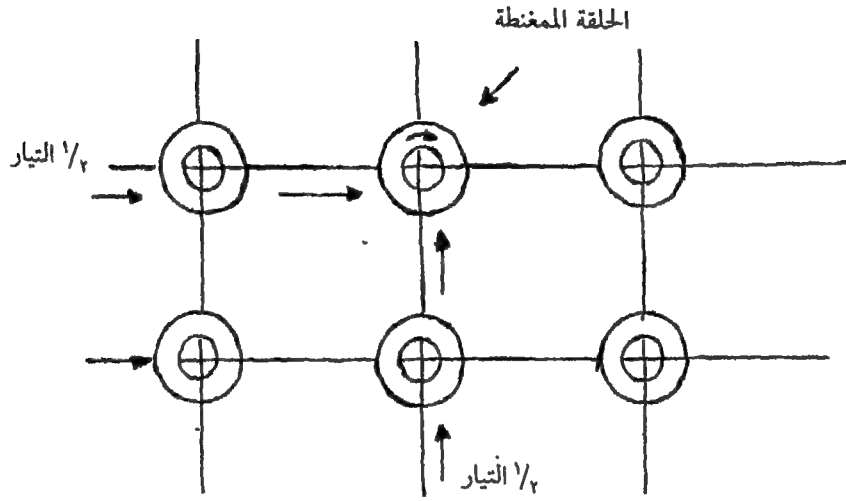


( أ ) فى اتجاه عقرب الساعة . ( ب ) عكس اتجاه عقرب الساعة

شكل (١٣) مغنطة الحلقات المغنطيسية

هذه الحلقات ، هى التى تحتزن المعلومات الواردة من وحدات التغذية ، حتى يتم إرسالها لوحدة التشغيل لمعالجتها ، وهى تستقبل المعلومات ، فى صورة نبضات كهربية ، حيث تمثل فى الحلقات بإحدى حالتى الثنائية ، أساس النظام الثنائى لتسجيل البيانات داخل الحاسب كما سبق أن بينا .

الحلقات المغنطيسية مرتبة داخل الحاسب فى شكل مجموعات من ثمانية ، حيث يجرى تمثيل كل حرف أو رقم بوساطة إحدى هذه المجموعات ، وهذا ويتم تسجيل البيانات فى هذه الحلقات ، عن طريق توليد نبضات كهربية فيها خلال سلكين متعامدين يمران خلالها . يحقق إمرار نصف التيار فى كل من السلكين المتعامدين المارين بالحلقة المطلوب مغنطتها ، مغنطة هذه الحلقة دون سواها ، كما هو مبين فى شكل ( ١٤ ) وهكذا يمكن تسجيل البيانات فى مجموعة من الحلقات الممغنطة داخل الحاسب ، دون أن يؤثر هذا على باقى الحلقات .



شكل (١٤) نظام مغنطة الحلقات المغنطيسية للذاكرة الحاسب

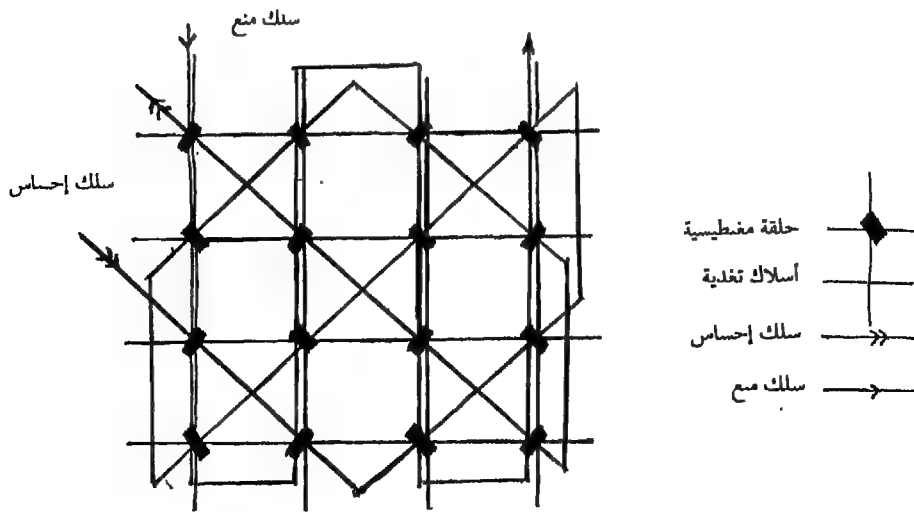
يتأتى استرجاع البيانات من الحلقات المغنطة ، عن طريق عكس الاتجاه الذى يمر فيه التيار ، بما يؤدي إلى عكس اتجاه المغنطة داخلها ، وتوليد تيار تأثيرى ، أو نبضة فى سلك ثالث يسمى سلك الإحساس<sup>(٥٣)</sup> ، بما يمكن معه تبين أى من حالتى الشنائية تمثلها الحلقة ، كما يتبين من شكل ( ١٥ أ ) .

إعادة حالة مغنطة حلقات الذاكرة لأصلها ، بعد أخذ البيانات عن طريق سلك الإحساس ، يتولاها سلك رابع يسمى سلك المنع<sup>(٥٣)</sup> ، يتولى توليد نبض فى الاتجاه المضاد ، بما يعيد مغنطة الحلقات إلى الحالة الأولى التى كانت عليها قبل استرجاع البيانات ، كما يتبين من شكل ( ١٥ ب ) .



شكل (١٥) استرجاع البيانات من الحلقات وإعادتها لأصلها

وأخيرا ، فإن الذاكرة المغنطيسية ، تنتظم العديد من مجموعات الحلقات المغنطيسية هذه على هيئة شبكات متراصة بعضها فوق بعض ، تربطها مجموعة كبيرة من الأسلاك الرأسية والأفقية ، بحيث يمر في كل حلقة سلك أفقى وسلك رأسى يستعملان لتسجيل المعلومات داخل خلايا الذاكرة هذه ، علاوة على سلك الإحساس وسلك المنع ، كما يتبين من شكل ( ١٦ ) .



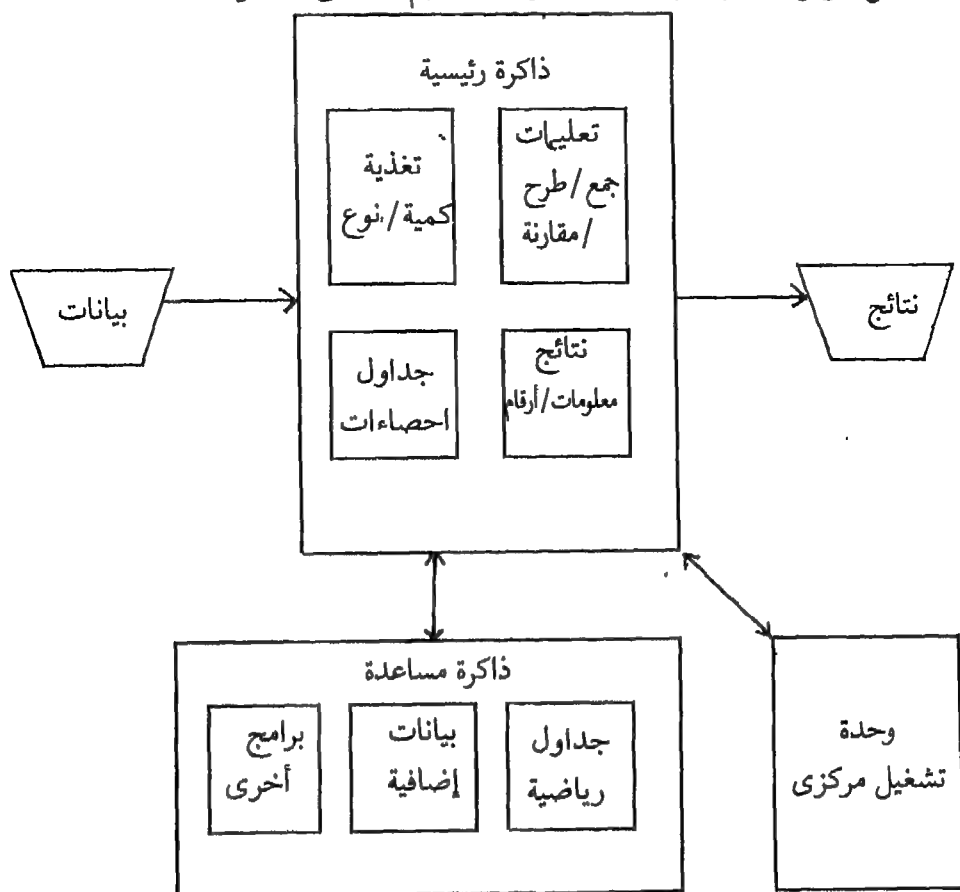
شكل (١٦) مكونات الذاكرة المغنطيسية

\* نظام عمل الذاكرة المغنطيسية . تمر جميع المعلومات التى يعالجها الحاسب خلال الذاكرة ، كما سبق أن بينا ، فالذاكرة تتلقى المعلومات من وحدات التغذية ، وتتبادلها مع وحدات التشغيل المركزية ، كما توافى الذاكرة أيضا بتعليمات البرنامج ، وهى تقوم أخيرا بإعطاء نتائج المعالجات التى تمت بوحدات التشغيل المركزية ، لوحدة تمثيل النتائج لإخراجها وعلى هذا فلا بد أن تكون الذاكرة المغنطيسية ذات سعة كافية ، للاحتفاظ بكمية معقولة من المعلومات وتعليمات البرامج اللازمة لتشغيلها .

يتم تعزيز الذاكرة المغنطيسية ، حين تحتاج إلى سعة أكبر فى تخزين المعلومات ، بذاكرة مساعدة ، تتضمن وحدات تخزين معلومات ، مثل الأسطوانات والأقراص المغنطيسية ، هذا وتمر جميع المعلومات من الذاكرة المساعدة إليها خلال الذاكرة الرئيسية

تقسم الذاكرة الرئيسية والمساعدة داخليا إلى مواقع منفصلة للبيانات حسب نوعه ( حرف - رقم - كلمة . . . إلخ ) ، ولكل موقع من هذه المواقع عنوانه المعروف الذى عن طريقه يتم دخول المعلومات إليه أو نقلها منه ، هذا ، وعند دخول المعلومات إلى أحد المواقع ، فإنها تحل محل المعلومات الأصلية فيه وتلغيها ، أما عند استرجاعها منه ، فإن محتويات الموقع تظل بلا تغيير كما سبق أن بينا ، هذا ويمكن استرجاع المعلومات من الذاكرة مرات عديدة ، دون أن يؤثر هذا على قدرتها التخزينية للمعلومات .

يبين وضع الذاكرة المغنطيسية بالنسبة لدورة المعلومات داخل الحاسب ، الشكل ( ١٧ ) الذى يوضح الاتصال العرضى بين كل من الذاكرة الرئيسية والمساعدة ووحدة التشغيل المركزى ، كما يتبين منه أحد أنماط التقسيم الداخلى للذاكرة .



شكل (١٧) الاتصال العرضى بين كل من الذاكرة الرئيسية والمساعدة ووحدة التشغيل المركزى

إن الحاسب يلزمه بعض الوقت ، لوصول المعلومات داخل الذاكرة ولنقلها للمعالجة ، وهذا الوقت يسمى بوقت الوصول<sup>(٥٤)</sup> ، وهو يقاس في الحاسب بالميكروثانية ( ١ على مليون ثانية ) والنانو ثانية ( ١ على ألف مليون ثانية ) .

٤ - معالجة المعلومات : يتولى معالجة المعلومات وإجراء كافة العمليات الحسابية والمنطقية ، وحدة التشغيل المركزية التى تتحكم فى جميع وحدات الحاسب وتشرف على عملها ، وهى تنقسم من الناحية الوظيفية إلى قسمين :

( أ ) قسم التحكم . (ب) قسم الحساب والمنطق .

( أ ) قسم التحكم : يتولى توجيه وتنسيق العمليات اللازمة لتنفيذ تعليمات البرنامج ، وهو يتحكم فى استرجاع البيانات من الذاكرة وإرسالها إليها وتوجيهها أثناء انتقالها من الذاكرة إلى قسم الحساب والمنطق ، وبالعكس ، وهو يتكون من حلقات مغنطيسية وخلايا ترانزستور .

(ب) قسم الحساب والمنطق : يتولى القيام بالعمليات الحسابية كالجمع والطرح والضرب والقسمة وتحريك الأعداد ونقلها ومقارنتها واتخاذ القرارات المنطقية لتغيير تسلسل تنفيذ عمليات البرامج ، وهو يتكون من دوائر كهربائية .

يمكن تبين دور وحدة التشغيل المركزية فى معالجة المعلومات ، إذا ما افترضنا قيام الحاسب بعملية حسابية كالجمع مثلا ، ففى هذه الحالة يقوم قسم التحكم بتوجيه الذاكرة لإمداد قسم الحساب والمنطق بالأعداد المطلوب جمعها ، كما يوجه قسم الحساب والمنطق للقيام بإجراء العملية الحسابية على هذه الأعداد ، وإرسال النتيجة للذاكرة ، التى تتولى إخطار وحدة تمثيل النتائج بها .

٥ - تمثيل النتائج : يتولاها مجموعة من وحدات تسجيل النتائج ، بالثقيب أو المغنطة أو الرسم البيانى أو التصوير التليفزيونى أو الطباعة . سبق الإشارة إلى وحدات تسجيل النتائج بالثقيب أو المغنطة ، فى معرض الحديث عن وحدات التغذية ، أما وحدتا الرسم البيانى والتصوير التليفزيونى ، فهما تستخدمان فى أغراض تسجيل خاصة ، ويبقى بعد هذا الحديث عن وحدة الطباعة .

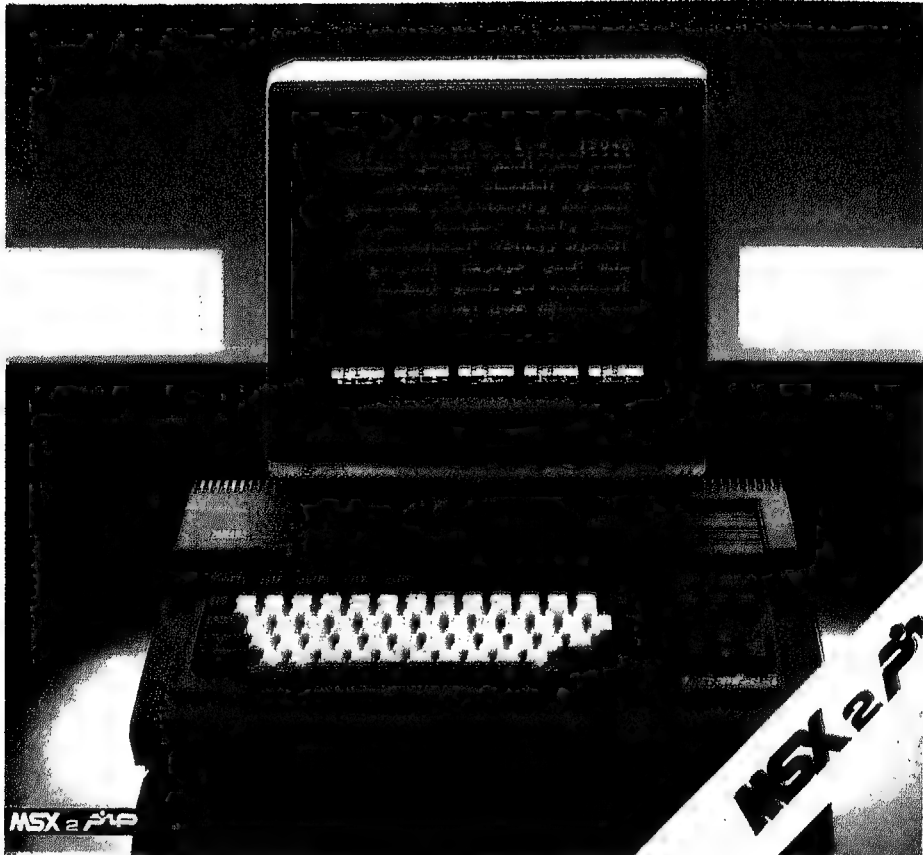
تقوم وحدة الطباعة بإعداد النتائج فى صورة بيانات مطبوعة ، قد تحتوى على أرقام فقط وتسمى بيانات رقمية (٥٥) ، أو تحتوى على أرقام وحروف وتسمى بيانات أبجدية

رقمية (٥٦) ، وهذه الوحدة تعمل بسرعة فائقة تصل حتى طباعة ١٠٠٠ سطر / دقيقة بالنسبة للبيانات الأبجدية الرقمية ، ١٥٠٠ سطر / دقيقة بالنسبة للبيانات الرقمية .

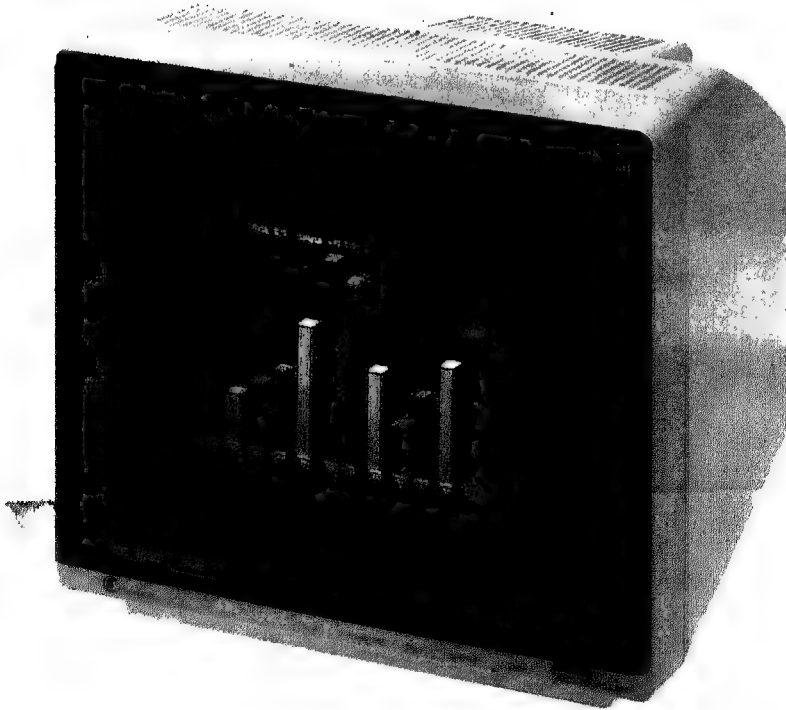
وأخيرا فإن جميع العمليات التي يقوم بها الحاسب تتم في فترات زمنية محددة ، تقاس بوساطة نبضات ساعة إلكترونية مزود بها الحاسب ، تقدر بمعدل خمسة ملايين نبضة في الثانية ، هذا ويقاس زمن إنجاز كل عملية بعدد محدد من هذه النبضات .

يتتبع فيما يلي صور أحدث وحدات تمثيل النتائج المتصلة بالحاسب ، بالتصوير التليفزيوني ، أو بالرسم البياني ، أو بالطباعة ، أو بالتسجيل على الأشرطة الورقية ، أو أشرطة الكاسيت .





نتائج المعالجة الإلكترونية للمعلومات ، كما تظهرها الشاشة التليفزيونية  
 لأحد الحواسيب الحديثة



وحدة عرض النتائج بيانياً على شاشة تليفزيونية

## طابعة منميرة لطباعة حروف من نوع جيد FINE NEAR-LETTER-QUALITY



البنس كارسونج المشهور في الطباعة لتتأكد من جودة سابعها الكمبيوتر الحديثة وسهولة

- طباعة عالية الجودة بأحجام مختلفة.
- خيار لطباعة سرعة للمسودة أو طباعة عالية الجودة.
- سهولة في التشغيل مع مخرجات النسخة الإلكترونية.
- كارتريج توصيل اختياري لضمان توافقها مع مختلف أجهزة الكمبيوتر.
- إمكانية تقديم الورق المقوى والفصل.



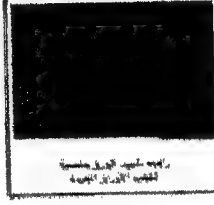
- Quality Printing with High Reliability
- Both Fine Near-Letter-Quality and high Speed Draft Printing
- Ease of Operation with Front Panel Switches
- Optional Interface Cartridges for Wide Compatibility
- Friction and Trencher Paper Feed Standard



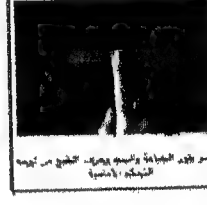
مجان التزويد بطابعات النسخة



تتضمن أجهزة التزويد سهل التشغيل



رابعة شجرة الجوز حصرية للكمبيوتر

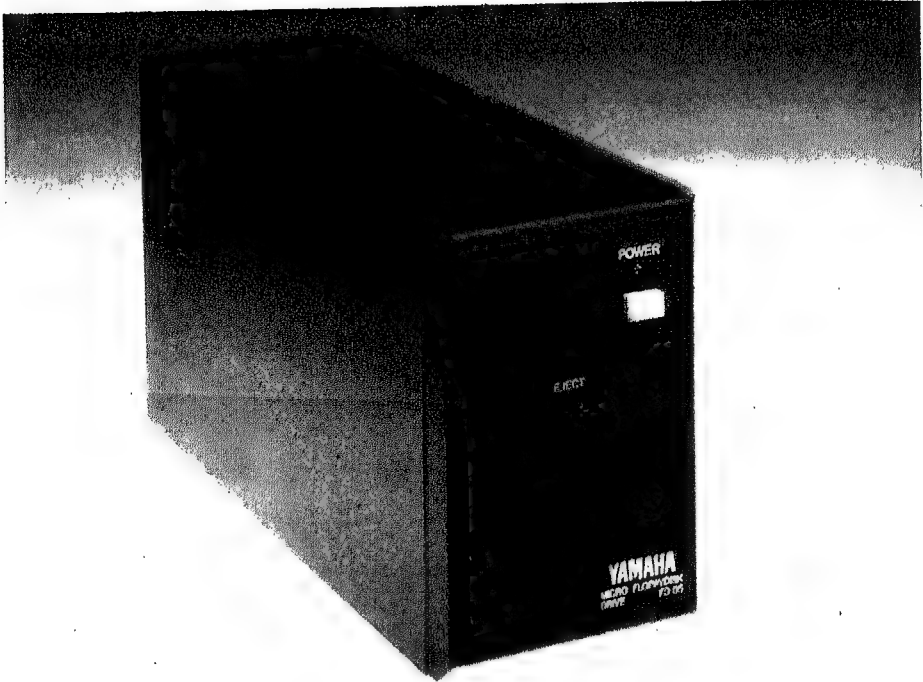


من طابع الطباعة والسحب ورقة. التزويد من أجهزة الكمبيوتر (الاصدية)

« وحدة طباعة حديثة متصلة بالكمبيوتر لتسجيل نتائج معالجة المعلومات »



وحدة تسجيل النتائج على الأشرطة الورقية



وحدة تسجيل النتائج على أشرطة الكاسيت

## ثانيا : برامج التشغيل

### “ Software ”

برنامج التشغيل (٥٧) هو سلسلة من الإجراءات تتضمن تعليمات (٥٨) يقوم بتنفيذها الحاسب واحدة تلو الأخرى ، ويرمز لكل منها بكود رقمي معين ضمن تعليمات البرنامج .

لتوضيح هذا التعريف ، نفترض قيام الحاسب بإجراء العملية الحسابية :  
( أ + ب ) ( ج - د ) ، إن هذا يعنى قيام الحاسب بإجراء عمليات حسابية ثلاثا :  
جمع وطرح وضرب ، وتسجيل نتائج كل عملية ، ثم تسجيل النتيجة النهائية للعملية الحسابية ككل .

إن قيام الحاسب بإجراء هذه العملية ، يقتضى وضع برنامج عمل مسبق له ، يتضمن الخطوات التى سيتبعها للوصول للحل ، وتحديد الكود الرقمى المميز لكل خطوة من هذه الخطوات لتسهيل التعامل مع الحاسب ، ثم تحديد خلايا الذاكرة التى ستخصص لاستيعاب مختلف العناصر التى تتضمنها خطوات الحل ، كما هو موضح فى جدول (٢) .

جدول (٢) برنامج حاسب رباعى التعليمات

العملية	الكود	خلايا الذاكرة المخصصة لاستيعاب عناصر خطوات الحل
جمع	٠١	٢٢ ( أ ) ٢٩ ( ب ) ٣١ ( أ + ب )
طرح	٠٢	٣٦ ( ج ) ٤٠ ( د ) ٣٣ ( ج - د )
ضرب	٠٣	٣١ ( أ + ب ) ٣٣ ( ج - د ) ٥٠ ( أ + ب ) ( ج - د )
تسجيل	٠٧	٥٠

إن عمل الحاسب ، قد تحدد طبقا لما جاء بالجدول في صورة برنامج رباعي التعليمات ، على النحو التالي :

- ١ - عملية جمع رمزت بالكود الرقمي (٠١) ، وتحدد لتسجيل عناصرها خلايا الذاكرة (٢٢ ، ٢٩) ولنتيجتها الخلية (٣١) .
  - ٢ - عملية طرح رمزت بالكود الرقمي (٠٢) ، وتحدد لتسجيل عناصرها خلايا الذاكرة (٣٦ ، ٤٠) ولنتيجتها الخلية (٣٣) .
  - ٣ - عملية ضرب رمزت بالكود الرقمي (٠٣) ، مسجلة عناصرها في خلايا الذاكرة (٣١ ، ٣٣) وتحدد لنتيجتها الخلية (٥٠) .
  - ٤ - عملية تسجيل رمزت بالكود الرقمي (٠٧) ، لتسجيل نتيجة العملية الحسابية ككل في خلية الذاكرة (٥٠) .
- من هذا المثال ، تتضح القواعد العامة لوضع برامج تشغيل الحاسب ، وهي تتلخص فيما يلي :-

- ١ - تجزأ أى عملية بعد تحليلها ، لعدد من الإجراءات المتتابعة المميزة في صورة تعليمات يفهمها الحاسب .
- ٢ - تستخدم الرموز أو الأعداد ، لتمييز خطوات إجراء العملية أو التعليمات .
- ٣ - تتضمن تعليمات البرنامج ، أجزاء خاصة بتعريف المعلومات المراد معالجتها ، والعمليات المطلوب إجراؤها على هذه المعلومات .
- ٤ - تشتمل تعليمات البرنامج ، على أجزاء خاصة بعمليات التغذية والمعالجة وخروج النتائج ، هذا ويتم حجز أماكن في خلايا الذاكرة ، تدخل إليها المعلومات قبل معالجتها ، وتسجل فيها النتائج بعد المعالجة وقبل تمثيلها على وسائط الخروج .
- ٥ - قد يشتمل البرنامج على تعليمات قاطعة للتتابع<sup>(٥٩)</sup> تستخدم في حالة الرغبة في إيقاف سير عمليات البرنامج بغرض المقارنة .

إن تمثيل المعلومات ، في صورة برنامج مجهز يزود به الحاسب على نحو ماتين ، يحقق إمكانية التكرار الدورى لأجزاء منفصلة ، فيما يسمى بدوران التعليمات<sup>(٦١)</sup> ، هذا وقد جرى العرف ، على صياغة برامج الحواسيب ، في شكل رموز تحدد لغات خاصة بصياغة المعلومات التى تعالجها البرامج ، تسمى بلغات وضع البرامج ، وخرائط سير توضح تتابع العمليات التى تتضمنها البرامج .

لغات وضع البرامج : تعتبر لغات وضع البرامج ، جزء أساسى فى نظم معالجة المعلومات . لقد بدأت صياغة برامج الحواسيب فى الأربعينات من هذا القرن ، بلغة يفهمها الحاسب<sup>(٦١)</sup> ، عبارة عن مجموعات من الأعداد تغذى للماكينة ، وتتولى بمقتضاها معالجة المعلومات . جرت بعد ذلك محاولات لوضع قواعد لغات مختلفة للحاسب ، تعرف باسم اللغات المرتفعة<sup>(٦٢)</sup> تصلح لوضع برامج فى مختلف التطبيقات ، تذكر منها على سبيل المثال ثلاث لغات تعتبر أكثرها شيوعاً ، هى :

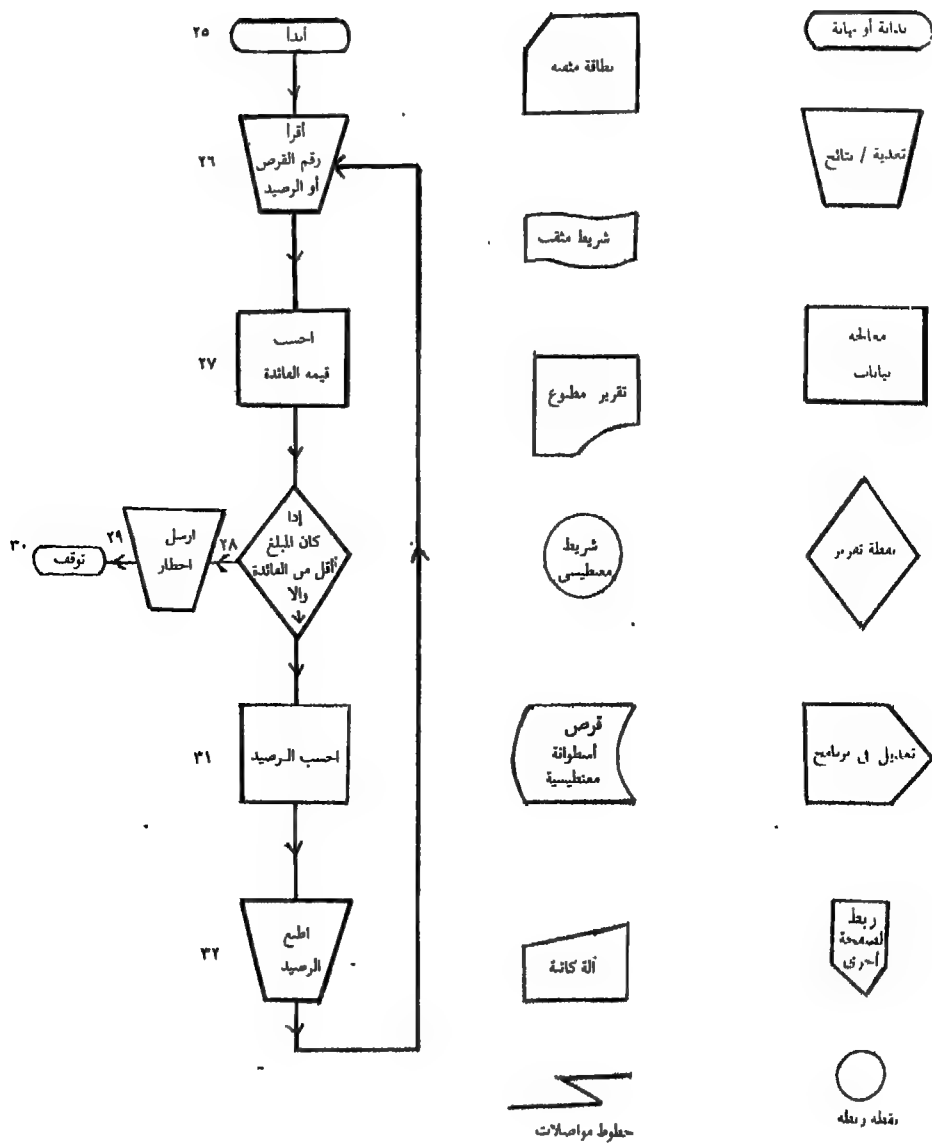
(أ) لغة الفورتران<sup>(٦٣)</sup> وهى لغة ترجمة المعادلات الرياضية إلى لغة الحاسب ، واسمها مشتق من هذا العمل .

(ب) لغة الكوبول<sup>(٦٤)</sup> وهى لغة ابتدعت لخدمة أغراض الصناعة والتجارة ، واسمها مشتق من الواجب الذى تؤديه .

(جـ) لغة البرنامج<sup>(٦٥)</sup> وقد أصبحت أهم لغات وضع البرامج ، نظراً لإمكانية استخدامها فى مختلف تطبيقات العلوم والفنون ، وهذه اللغة يستخدمها معظم العلماء والرياضيين والمهندسين وواضعى البرامج .

خريطة سير البرنامج<sup>(٦٦)</sup> : خريطة سير البرنامج ، عبارة عن مجموعة سلسلة من الأشكال الرمزية التى تمثل عمليات متعاقبة ، تبدأ بالتغذية ثم المعالجة وتنتهى بالنتائج . إن أهم الرموز المستخدمة فى خرائط السير ، ومعنى كل منها ، يمثلها شكل (١٨) ، كما يمثل الشكل نموذجاً لخريطة سير برنامج طبقاً للغة البرنامج رقم ١ .

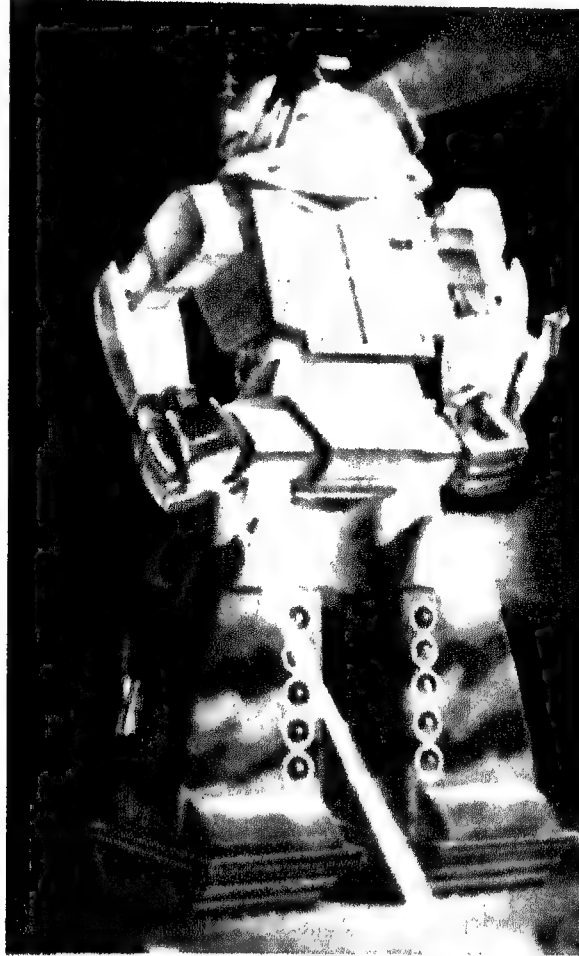




شكل (١٨) رموز خرائط سير النظم والبرامج

# التحكم الآلى ونظم المعلومات

Automation Systems



« الروبوت Robot »

« تجسيد الذكاء الصناعى فى معالجة المعلومات للتحكم الآلى »

## التحكم الآلى ونظم المعلومات

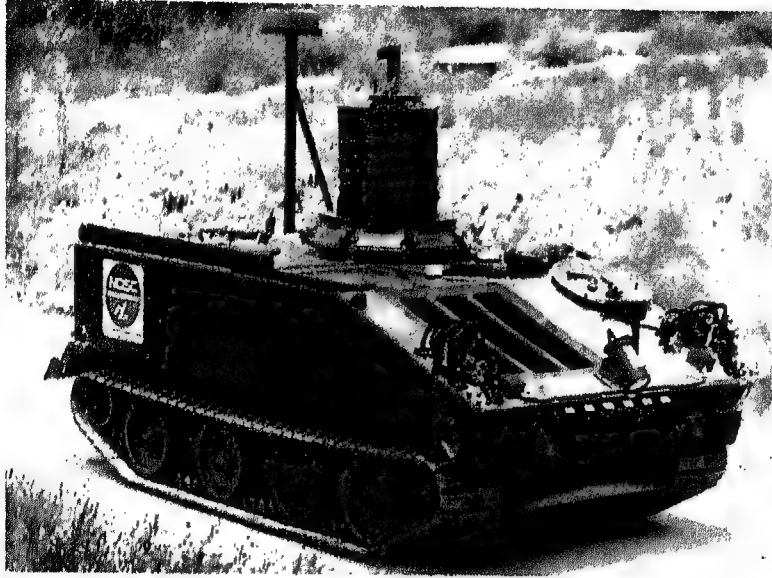
التحكم الآلى هو التطبيق العملى للنظرية العامة للتحكم الآلى التى سهاها نورمبيرت وينر ( ١٨٩٤ - ١٩٦٤ ) بالسبرنيتيك<sup>(٦٧)</sup> والتى ظهرت نتيجة دراسة التشابه بين عمليات التحكم فى الأنظمة البيولوجية والتكنولوجية ، هذا وكلمة سبرنيتيك مشتقة من الكلمة اليونانية كبرينيتس وتعنى « دفة الربان » .

مكنّ التقدم فى العلوم الإلكترونية ، وظهور الحواسب الآلية المتطورة ، من انتشار نظم التحكم الآلى ، التى تحتوى على وحدات إدخال وإخراج بيانات ، ووحدات تشغيل وذاكرة ، تسمح بحفظ وتحويل المعلومات المستقبلية والمرسلة .

انتشر استخدام نظم التحكم الآلى فى السنوات العشر الأخيرة ، وحقق هذا إنجازات ضخمة فى مجالات التحكم فى الإنتاج الصناعى ، وحركة النقل ، وقيادة السفن والطائرات ، ومركبات الفضاء ، وإطلاق المدافع والصواريخ ، وإعداد طيارى المقاتلات ورواد الفضاء ، هذا والأساس فى مجالات التحكم هذه ، هو تطبيق القواعد العامة للتحكم الآلى المبرمج ، التى تتيح دقة التحكم والتفاعل الحساس المتبادل ، بين نظام التحكم الآلى والوحدات المراقبة ، بما يحقق انتظام عملها وارتفاع إنتاجيتها ، بشكل يفوق سيطرة الإنسان عليها .

تحل نظم التحكم الآلى « روبوت Robot » ، محل الإنسان فى مراقبة العمليات الآلية المختلفة ، وتفضله بحساسيتها المرهفة ، وهى ترفع عن كاهله مشقة المراقبة الآلية المستمرة التى تصيبه بالإرهاق .

يتأتى تفهم دور التحكم الآلى فى مراقبة العمليات وضبط حركتها ، بعقد مقارنة بين دائرتى التجميع ، فى التحكم الآلى ، وفى التحكم العصبى فى الكائن الحى ، كما يظهرها شكل (١٩) ، الذى يوضح التشابه الكبير بين نظام التحكم فى الآلة ، وفى الكائن الحى .



« محل نظم التحكم الآلى محل الإنسان فى مراقبة العمليات الآلية المستمرة »

تتميز دائرتا التحكم المبيتين فى شكل (١٩) بوجود دائرة مغلقة لنقل المعلومات من الضابط للجسم بواسطة وصلة التحكم فى صورة إشارات ، ومن الجسم للضابط عن طريق قناة الوصل العكسية فى صورة معلومات عن الجسم المنضبط .

يتأتى تحكم الضابط فى الجسم المنضبط ، بناء على ما يصدر إليه من تعليمات فى ضوء ما يرد للأول من معلومات عن الثانى .

يحل الضابط فى نظم التحكم الآلى ، محل العقل البشرى ، فى اتخاذ القرارات المنطقية التى تناسب والتأثير على الآلة فى شكل معين يتفق والمعلومات الواردة إليه ، هذا وتقوم الحواسب الآلية ؛ فى نظم التحكم الآلى ، مقام الضوابط ، ودورها فى هذا يماثل دور الجهاز العصبى فى الإنسان .

تنظم أجهزة التحكم الآلى أربع مجموعات من النظم بيانها كالاتى :-

١ - نظم الرقابة الآلية : تشمل على وحدات قياس آلى ومبينات لمراجعة سير العمليات الصناعية .

٢ - نظم الحماية الآلية : تشتمل على وحدات لمنع حيود معدلات سير العمليات عن القيم المسموح بها ، مما قد يتسبب عنه عطل أو خسارة .

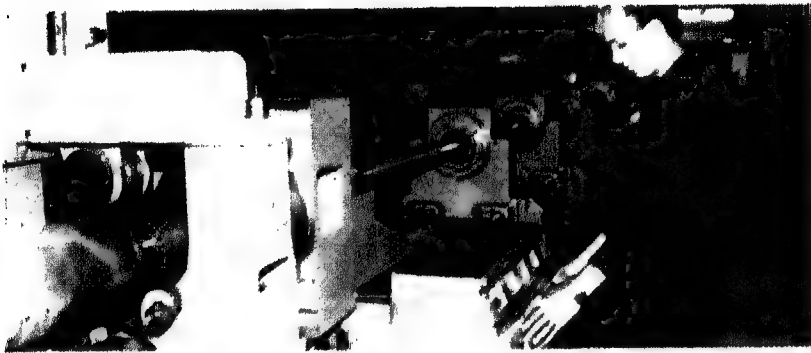
٣ - نظم التحكم الآلى : تشتمل على وحدات لتغيير الاتجاه أو فتح الدوائر وقفلها ، بما يصير معه التحكم فى آلية التشغيل .

٤ - نظم الضبط الآلى : تشتمل على وحدات تحقق الاحتفاظ دائما بمعاملات ثابتة لسير العمليات طبقا لبرنامج محدد ، وهى أكثر نظم التحكم الآلى شيوعا .

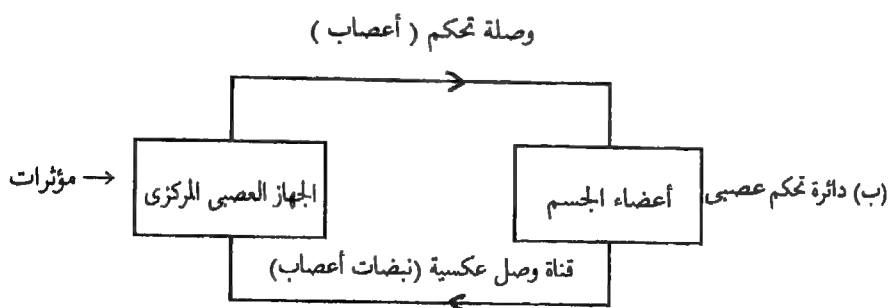
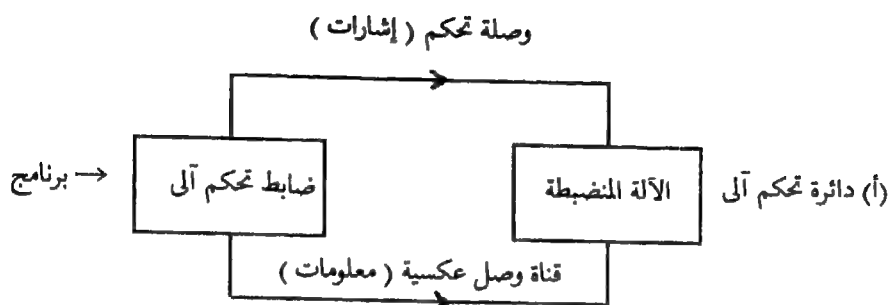
إن نظم التحكم الآلى هذه ، على اختلاف أنواعها ، يمكنها أن تحل محل الإنسان للتحكم فى أعقد العمليات الصناعية .

يقوم الحاسب الآلى فى هذه النظم ، بدور الضابط خير قيام ، وهو يؤدي دوره فى التحكم ، من خلال تعليمات البرامج المزودة بها ، كما هو مبين فى الشكلين رقم ٢٠ ، ٢١ .

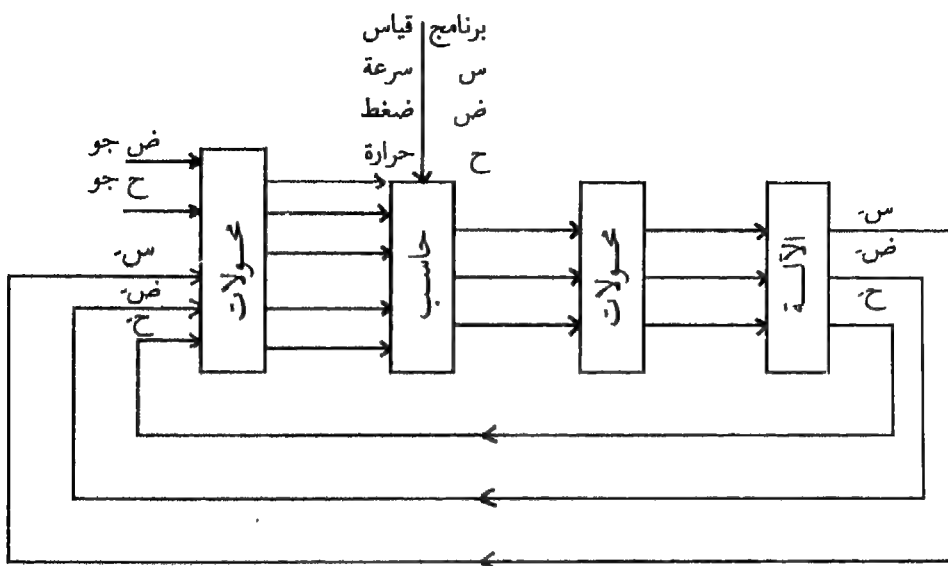
تمثل دائرتا التجميع الموضحتان بهذين الشكلين ، نظامين للضبط الآلى المبرمج الذى يخضع الإنتاج فيه لتأثير المتغيرات . إن المعلومات عن هذه المتغيرات تدخل الحاسب ، حيث تعالج طبقا لتعليمات البرنامج ، ثم توافى الآلة بتعليمات تشغيل جديدة مطابقة للتعليمات المحددة بالبرنامج . تتعدل نظم التشغيل هذه آليا ، تبعا لتأثير المتغيرات ، وهى تسير دوما ، طبقا لمعدل ثابت ، تحدده برامج التحكم الآلى المزودة بها هذه النظم .



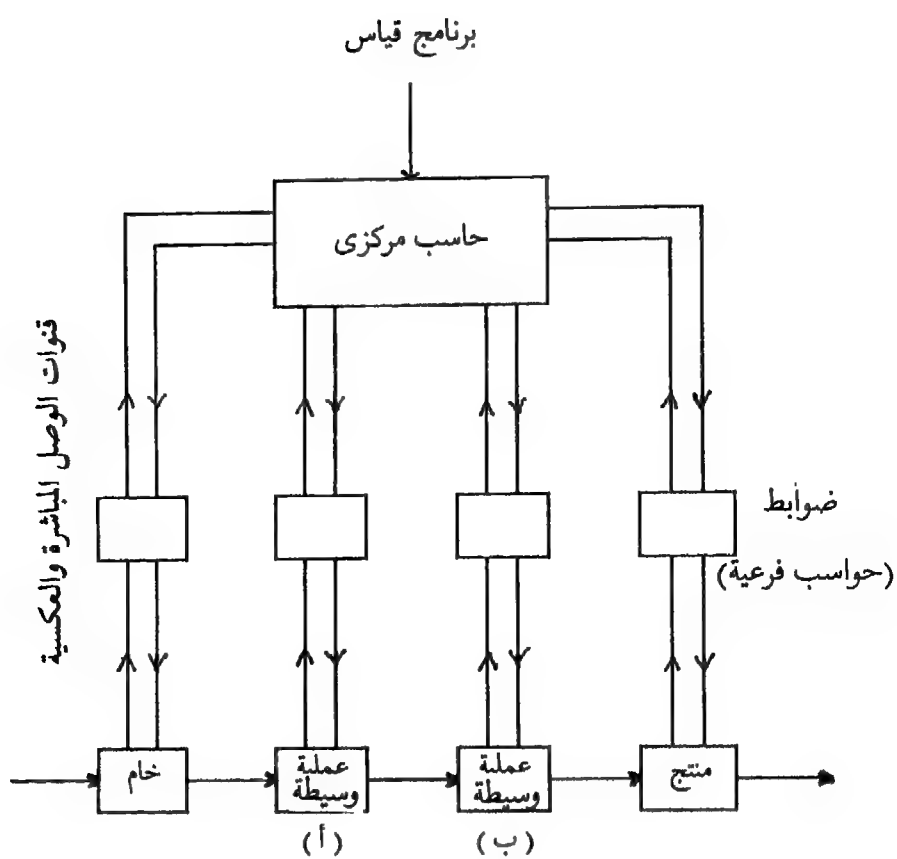
« انضباط خطوط الإنتاج وارتفاع إنتاجيتها ، نتيجة برامج التحكم الآلى المزودة بها »



شكل (١٩) دائرتا التحكم الآلي ( أ ) والتحكم العصبي ( ب )



شكل (٢٠) الضبط الآلي المبرمج لعملية تخضع لمؤثرات مترابطة

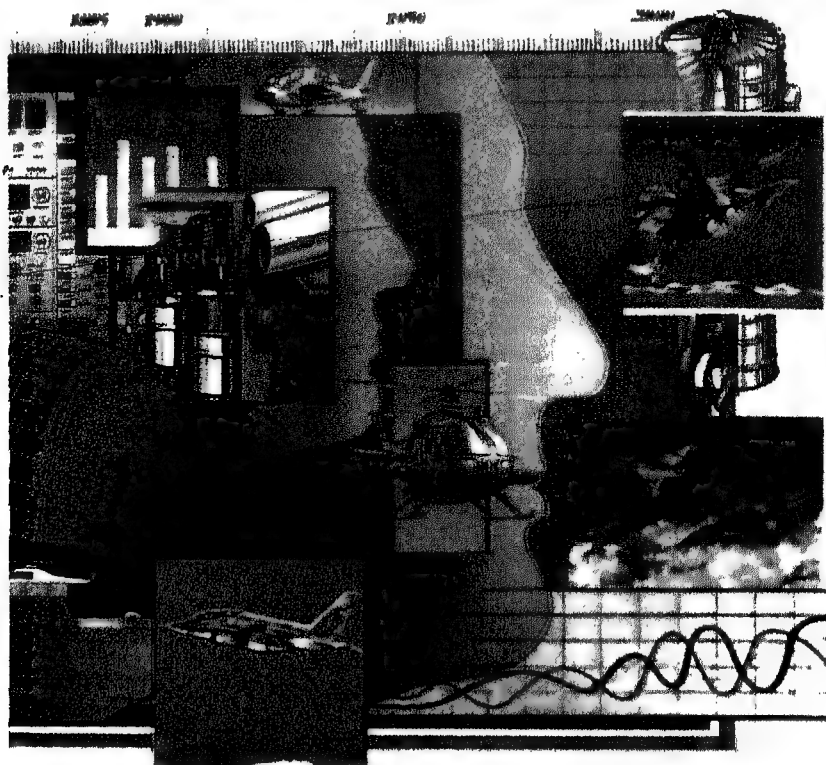


مراحل عمليات صناعية  
شكل (٢١) الضبط الآلي المبرمج لعملية تخضع لمؤثرات متباعدة





## استغلال نظم المعلومات





## استغلال نظم المعلومات

شاع في السنوات الأخيرة استخدام نظم المعلومات على نطاق واسع في مجالات متنوعة مختلفة .

إن استغلال هذه النظم في التشغيل الآلى للمعلومات والتحكم الآلى المبرمج للأجهزة والمعدات الآلية : عن طريق تسخير الحواسيب ، أدوات وضوابط هذه النظم ، قد مكن إلى حد كبير من تطوير الأعمال والأنشطة المختلفة في القطاعين المدنى والعسكرى على النحو المبين فى العرض التالى .

### أولا : مجالات استغلال الحواسيب فى القطاع المدنى

تعتبر الحواسيب دعامة أساسية لابد أن يتركز عليها الإعداد والتخطيط لكل عمل ناجح ، لهذا فقد عم استخدامها فى كل مجالات الحياة المدنية تقريبا على الوجه الآتى :

( أ ) مجال التعبئة العامة والإحصاء : يرجع للحواسيب الفضل فى حصر بيانات مختلف الإمكانيات والموارد المتاحة للدولة ، التى يستند إليها التخطيط الناجح لبرامج التنمية .

( ب ) مجال الاقتصاد : تستند أعمال البنوك والمصارف وشركات التأمين أساسا على القدرات المتميزة للحواسيب ، فى ضبط حسابات العملاء وحركة الأرصدة .

( جـ ) مجال الصناعة : تتولى الحواسيب ، تحليل العناصر الأساسية للإنتاج الصناعى ، من قوى بشرية ، وقوى محركة ، وخامات ، وعمليات صناعية ، بهدف توفير ضمانات الإنتاج الصناعى الوفير والجيد .

( د ) مجال الزراعة : تقوم الحواسيب عن طريق البرامج المسبقة الإعداد ، بتوفير البيانات الصحيحة ، عن التقاوى ، والأسمدة ، والمبيدات الحشرية ، المطلوبة لزراعة المحاصيل المختلفة ، وهى من خلال ذلك ، وبلاستعانة ببيانات تغير الطقس المتوقعة وقت الزراعة ، تستطيع التنبؤ مستقبلا بإنتاجية المحاصيل ، وهى فى قطاع

التصنيع الزراعى ، تستطيع القيام بضبط عمليات التصنيع الاقتصادى للمنتجات الزراعية ، وطريقة تسويقها ، بما يحقق عائدا اقتصاديا مجزيا .

(هـ) مجال التشييد والمشاريع الإنشائية : تقوم الحواسب بالدور الرئيسى والهام ، فى تخطيط وضبط برامج التشييد والبناء ، حيث تستثمر أموال طائلة فى إنشاء وحدات ومجمعات سكنية جديدة ومصانع ومدارس وطرق وكبارى وقناطر وسدود . . . إلخ ، إلى غير ذلك مما تتضمنه برامج التنمية .

(و) مجال البحث العلمى : تقوم الحواسب بأداء العمليات الرياضية الطويلة والصعبة التى تتضمنها البحوث ، بمنتهى الدقة وفى أسرع وقت ، كما يسند إليها أداء العمليات الحسابية والمنطقية التى يشتمل عليها برنامج أى بحث ، وهى تقوم بتحديد تأثير مختلف العوامل على مجريات البحوث ، كما تتولى تحليل البيانات التى تتمحض عنها .

إن مجالات استغلال الحواسب فى مختلف نواحى النشاط فى الحياة المدنية ، متعددة متنوعة ، وهى تتزايد يوما بعد يوم ، تبعاً لما تفرضه زيادة الأنشطة فى هذه المجالات كما وكيفا .

## ثانيا : مجالات استغلال الحواسب فى القطاع العسكرى

تعتمد القوات المسلحة على القدرات الضخمة والمتنوعة للحواسب ، فى حصر وتبويب مختلف الإمكانيات والموارد المتاحة لها ، بما يضمن وضع تخطيط سليم ، يكفل الإفادة الكاملة منها . إن التفوق الذى تحرز به الجيوش فى عصرنا هذا ، يرجع الفضل الأكبر فيه ، للحواسب ومقدرتها الفائقة على حل مشكلات التنظيم ، وإعداد خطط التسليح ، والتدريب ، وإحكام السيطرة ، واستخدام القوات المسلحة للحواسب فى هذه المجالات ، لا يعد مكلفا ، إذا ما قيس بما يحققه من دقة فى إعداد البرامج ، وسرعة فى التوصل للقرارات .

إن عديداً من الدول ، فى الشرق والغرب ، قد دَعِمَ إمكانيات قواته المسلحة بالحواسب ، حيث تشير التقارير ، إلى أن حوالى ٤٥% من إنتاج الحواسب فى الولايات

المتحدة مثلاً ، يذهب للقوات المسلحة الأمريكية ، حتى أصبح معدل تعميم الحواسيب في الجيش الأمريكى الآن ، حاسباً واحداً ، لكل ٨٠٠ - ٩٠٠ جندي .

عممت جيوش دول حلف الأطلسي وإسرائيل ، استخدام الحواسيب ، وتعميم استخدام الحواسيب في الجيش الاسرائيلي ، هو صورة أخرى من صور الدعم العسكى الأمريكى لإسرائيل ، الأمر الذى يستتبعه ، ضرورة تكثيف اعتماد الجيوش العربية على الحواسيب ، لتحقيق التقدم في مجالات النشاط العسكى المتطور .

ترعى الحواسيب هذا التقدم في المجالات الأساسية الآتية :-

( أ ) الإحصاء العسكى والبحوث الإحصائية : تقوم الحواسيب بحصر وتبويب البيانات المختلفة التى يحتوئها النشاط العسكى المتنوع للقوات المسلحة والتى تتناول :

- ١ - الكفاءة القتالية للوحدات .
  - ٢ - الكفاءة الفنية للأسلحة والمعدات والأجهزة .
  - ٣ - التخزين والتشوين .
  - ٤ - النقل والإمداد .
  - ٥ - التأمين والسيطرة .
  - ٦ - الإخفاء والتمويه والانتشار .
  - ٧ - الوقاية من أسلحة التدمير الشامل .
  - ٨ - المخابرات والاستطلاع .
  - ٩ - الحالة الصحية والنفسية .
  - ١٠ - المناوشات وأعمال القتال .
  - ١١ - التدريب والتأهيل .
  - ١٢ - التجنيد والتعبئة .
  - ١٣ - القيادة والانضباط العسكى .
  - ١٤ - الحرب النفسية .
  - ١٥ - الخسائر وتحليل الحوادث .
  - ١٦ - الظروف السائدة في ميدان القتال بالنسبة لطبيعة الأرض والجو .
- كما تقوم الحواسيب بحصر وتبويب المعلومات التى يهتم القوات معرفتها عن العدو مثل :-

- ١ - تركز وتوزيع القوات .
- ٢ - تركز وتوزيع شبكات الإنذار والدفاع الجوى .
- ٣ - شبكات المواصلات وأنابيب المياه والوقود .
- ٤ - الأهداف الحيوية فى العمق .
- ٥ - القواعد الجوية ومناطق الشئون الإدارية .
- ٦ - الكفاءة القتالية للقوات .
- ٧ - الكفاءة الفنية للمعدات والأسلحة .

- ٨- التأهيل المهني والقتالى .
- ٩- أمن السيطرة .
- ١٠- التجنيد والتعبئة .
- ١١- الأوضاع الاقتصادية .
- ١٢- الأوضاع الاجتماعية .
- ١٣- الحالة الصحية والنفسية .

وفي مجال إعداد الدولة للحرب ، تقوم الحواسب بحصر الإمكانيات فى مجالات :

- ١ - الدفاع الشعبى والمدنى وحماية المرافق والأهداف .
- ٢ - التطوع والتدريب العسكرى .
- ٣ - الإعداد النفسى والمعنوى للحرب .
- ٤ - الإنتاج الصناعى والحربى .
- ٥ - الإنتاج الزراعى .
- ٦ - الموقف الاقتصادى واحتياطى الأرصد .
- ٧ - المخزون السلعى والخامات .
- ٨ - التعبئة العامة وحصر الكفايات .
- ٩ - النقل والمواصلات .

إلى غير هذا من الإمكانيات التى تفيد فى تأمين الجبهة الداخلية ودعم المجهود الحربى لكسب المعركة .

(ب) الصناعات الحربية : تؤدى الحواسب خدمات جليلة بالنسبة لتحديد مختلف العناصر التى يعتمد عليها الإنتاج المنتظم والدقيق لهذه الصناعات ، من حيث حساب الخامات ، وتحديد التشغيل الأمثل لها وللمكينات ، وإعداد منتج جيد يتوافر فيه كل ضمانات الكفاءة التى يتطلبها الاستخدام العسكرى الشاق . إلى جانب هذا تقوم الحواسب ، وطبقا لبرامج خاصة ، بحل المشكلات المعقدة التى قد تواجه هذه الصناعة ، كما أن الفضل الأكبر يرجع إليها ، فى قيام عمليات الإنتاج الصناعى المبرمج ، المبني على التحكم والضبط والحماية والرقابة الآلية على نحو ما سلف ذكره .

(ج) التشييد العسكرى : تتضح ضخامة العبء الذى يقع على كاهل المهندسين العسكريين ، من ضخامة عمليات تخطيط وتنفيذ مشاريع التشييد العسكرى للاستحكامات الدفاعية ، والدشم الخرسانية ، والملاجئ ، وتجهيزات القواعد الجوية ، والدفاع الجوى ، وشبكات الطرق . . . إلخ .

لا يخفف من ثقل هذا العبء ، سوى استخدام الحواسيب ، كأداة فعالة في عمليات التصميم ، وإعداد الحسابات المختلفة الخاصة بأعمال تنفيذ الإنشاءات - " CAD / CAM " " Computer A/Y Design/ Computer Aid Manufacture "

تكمّن الإمكانيات الحقيقية للحواسيب في عمليات تنفيذ الإنشاءات في الآتي :-

- ١ - قدرتها على تسجيل كمية هائلة من المعلومات في ذاكرتها الاستيعابية .
- ٢ - قدرتها على إنجاز الحسابات ، وحل المسائل المعقدة في وقت وجيز .
- ٣ - كفاءتها النادرة في إصدار وتوزيع المعلومات ، طبقا لما هو معروف بالمخاطبة الإلكترونية .

تتضمن البرامج الإلكترونية لعمليات التشييد ، التكامل بين نظم المعلومات والتصميم والقرارات الإنشائية الخاصة بالتنفيذ بما يفيد في تجنب تكرار السير في محاولات فاشلة غير منمّرة ، كما أنها تسهم بقدر كبير في إرساء قاعدة ، يمكن أن تبنى عليها مشروعات التطبيق المستقبلية في هذا المجال ، بما يوفر جهد معاودة التكرار الممل .

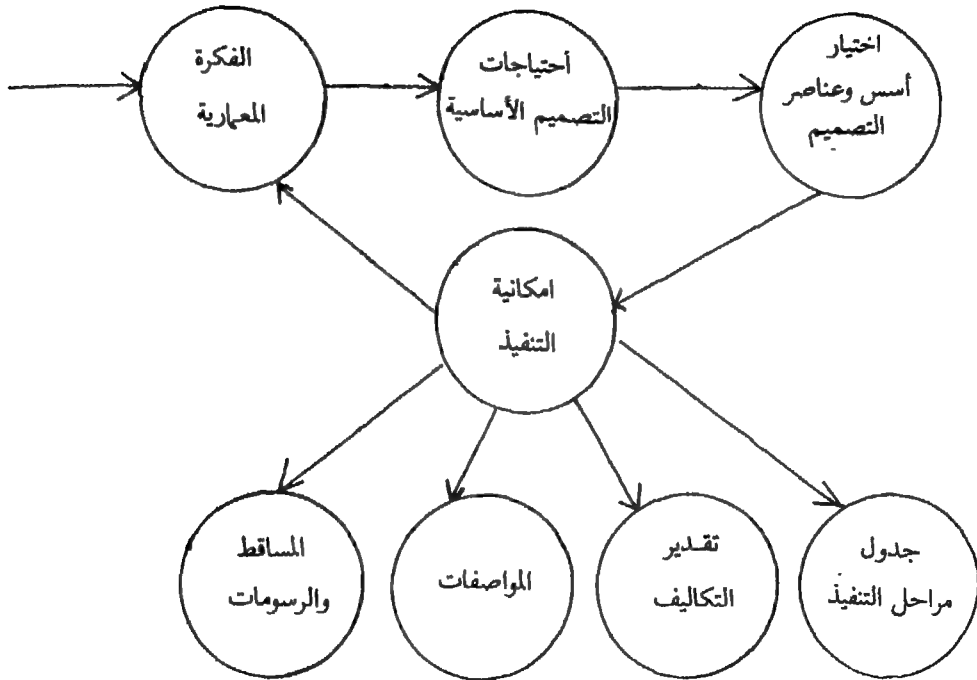
تتضمن البرامج الإلكترونية التشييد دورتين :

الأولى للتصميم والثانية للتنفيذ . تبدأ دورة التصميم<sup>(٧٨)</sup> بالفكرة المعمارية ، وتنتهى بمدى إمكانية التنفيذ في حدود الميزانية المحددة ، أما دورة التنفيذ<sup>(٧٩)</sup> فتتضمن تجهيز عناصر المساقط والرسومات والمواصفات والتكاليف وإعداد جدول مراحل التنفيذ ، كما هو موضح في شكل (٢٢) الذى يمثل دورة مراحل التصميم والتنفيذ لاستخدام الحاسب في معالجة المعلومات الخاصة بعناصر العمل المترابطة<sup>(٧٩)</sup> في عمليات التشييد .

( د ) ادارة المعركة القتالية<sup>(٧٩)</sup> : تقوم الحواسيب الميدانية بدور رئيسى في تحليل المعلومات عن العدو ، وعن القوات ، وأرض المعركة ، بما يكفل وضع القرارات السليمة الخاصة بإدارة المعركة القتالية .

يسبق العمليات القتالية ، مرحلة وضع القرار المبني على تقدير سليم ، لموقف قوات الجانبين المتصارعين ، وتقدير الموقف هذا يشتمل إجماليا على عناصر المعلومات الآتية :-

- ١ - تمركز وتوزيع قوات الجانبين المقاتلين .
- ٢ - الكفاءة القتالية ودرجة الاستعداد القتالى لقوات الجانبين .
- ٣ - الكفاءة الفنية والإدارية لوحداث كل منهما .



شكل (٢٢) دورة مراحل التصميم والتنفيذ لاستخدام النظام الإلكتروني للحاسب في معالجة المعلومات الخاصة بعناصر العمل المترابطة في عمليات التشييد

- ٤ - الأهداف الحيزية لكل جانب ، وكيفية مهاجمتها والدفاع عنها .
- ٥ - طبيعة أرض المعركة على كل جانب ، والظروف الجوية السائدة .
- ٦ - احتياجات الدعم لكل جانب .
- ٧ - خطوط الإمداد وشبكات المواصلات .

تشتمل نظم المعلومات الميدانية ، على حواسيب ميدانية ذات سرعات تصل حتى ١٠٠٠٠٠ عملية / ثانية ، وهى مجهزة بوسائل استقبال وإرسال معلومات على البعد خطية ولاخطية .

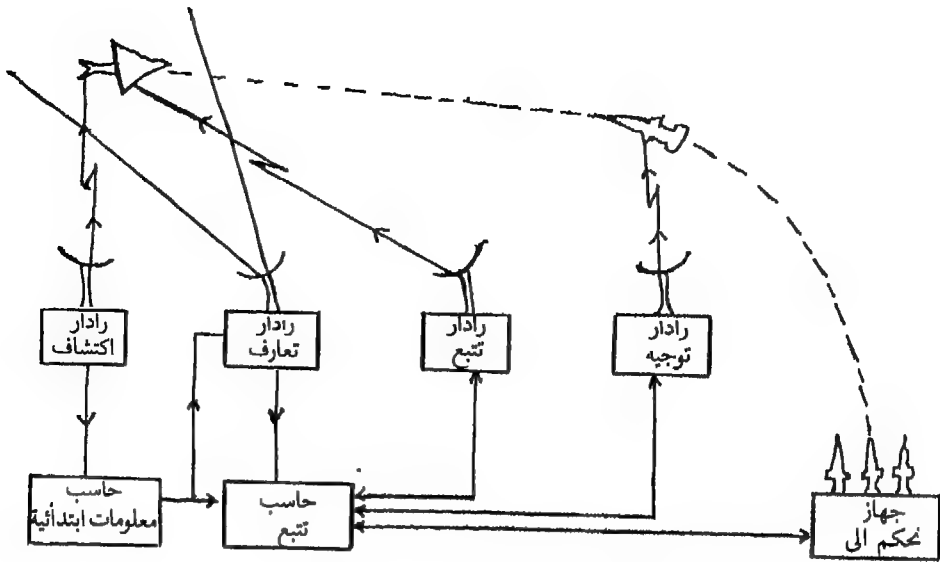
(هـ) التجهيزات الحربية <sup>(٧٢)</sup> : تقوم الحواسيب بدور طليعى وهام ، فى تجهيز نظم معلومات القتال المتقدمة فى الدفاع الجوى ورصد التحركات على الوجه الآتى :-

- ١ - نظم الدفاع الجوى : تعمل الحواسيب فى هذه النظم ، متصلة برادارات توجيه المدافع والصواريخ المضادة للطائرات . يحدد الحاسب بدقة متناهية ، بناء على المعلومات التى يستقيها من الرادار المكتشف للطائرة المهاجمة ، اتجاه وسرعة هذه الطائرة ، ويقوم

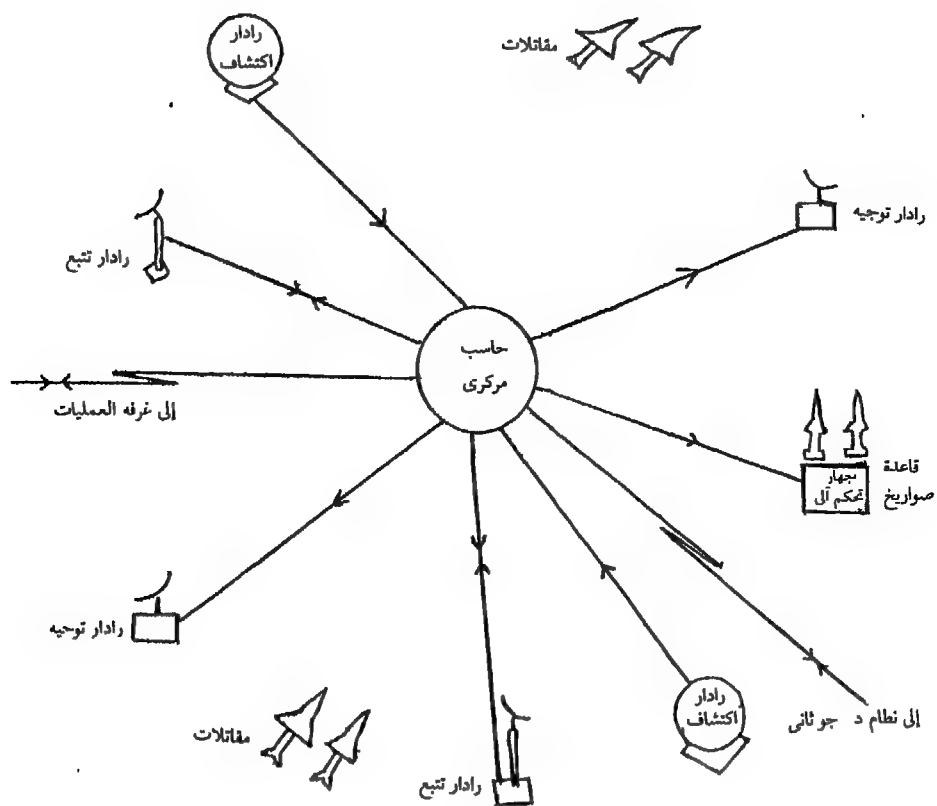


بنقل هذه المعلومات لجهاز التحكم الآلى ، الذى يتولى بدوره توجيه المدافع أو الصواريخ للانطلاق نحو الهدف ، كما هو مبين فى شكل (٢٣) .

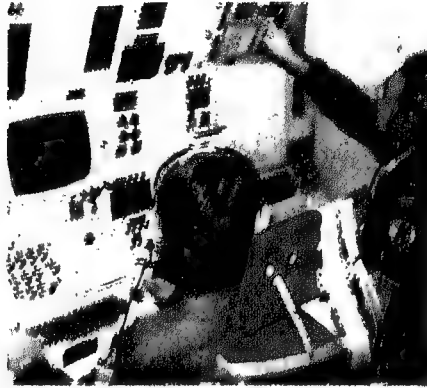
تنتظم شبكات الدفاع الجوى الاستراتيجى ، مجموعات من هذه النظم ، ذات نطاقات عمل متراكبة<sup>(٧٣)</sup> ، تتولى تغطية المجال الجوى بأكمله ، واكتشاف وتدمير أى اختراق جوى معادٍ . يعد نظام الدفاع الجوى المتكامل المعروف باسم ساج<sup>(٧٤)</sup> أشهر هذه النظم ، وهو ينتظم مجموعة من الرادارات والحواسيب وأجهزة التحكم الآلى ، التى تتولى اكتشاف الأهداف ، وتوجيه المقاتلات والصواريخ لمهاجمتها . ( شكل (٢٤) ) .



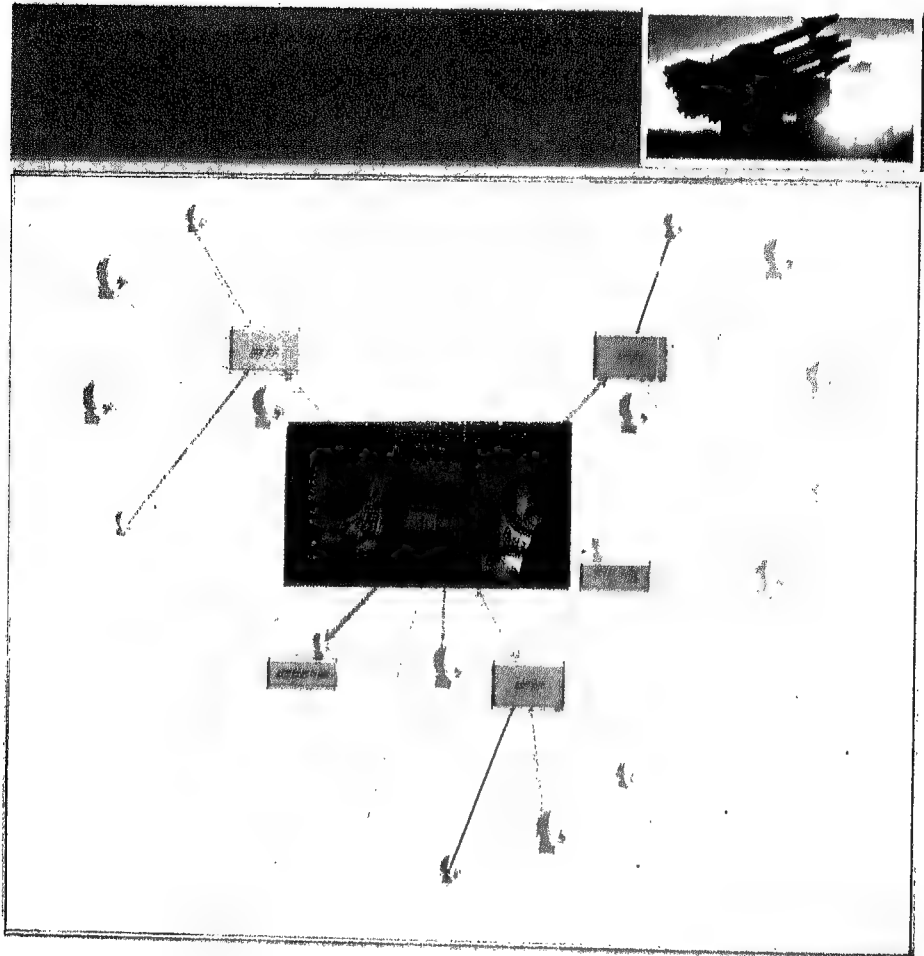
شكل (٢٣) التوجيه الآلى لإصابة الأهداف



شكل (٢٤) نظام «ساج» للدفاع الجوي يضم المقاتلات والصواريخ الموجهة



يعجز العقل البشرى وحده عن ادارة المعركة الحديثة  
والتهوض بكل تبعاتها بغير الاستعانة بالحواسب  
الميدانية



« التوجيه الآلى لإصابة الأهداف من خلال نظام « ساج - SAGE » للدفاع الجوى »

٢ - نظم الرصد الإلكتروني للتحركات : تعمل الحواسيب في هذه النظم متصلة بأجهزة خاصة لاكتشاف تحركات القولات على الطرق . ففي أحد هذه النظم ، وهو نظام اجلو هوايت<sup>(٧٥)</sup> يتم رصد التحركات على الطرق بوساطة أجهزة كشف خاصة كأجهزة كشف الهزات الأرضية أو كشف الأصوات أو الكشف المغنطيسى ، وتقوم هذه الأجهزة ، بإرسال إشارات لاسلكية تفيد هذا الكشف ، لمركز المعلومات ، الذى يتولى تكبير هذه الإشارات وتزويد الحواسيب بها ، وهى بدورها تقوم بتحديد أماكن الأهداف للمقاتلات لمهاجمتها ، هذا وفى الحالات التى تكون فيها المقاتلات مزودة بأجهزة للتحكم الآلى ، يكون باستطاعتها استقبال معلومات الأهداف من الحواسيب والتعامل الأعمى<sup>(٧٦)</sup> آليا مع الأهداف .

إن تزويد المقاتلات بالحواسيب الآلية وأجهزة التحكم الآلى ، يرفع من كفاءتها القتالية إلى حد مدهل ، حيث تكفل هذه النظم للمقاتلات ، سيطرة آلية على كل عملياتها القتالية ، من ملاحه وتوجيه وتحديد أهداف وتحديد طرق الاقتراب من هذه الأهداف بعيدا عن نظم الدفاع الجوى الاعتراضى ، ثم هى فى النهاية تمكنها من التحكم الآلى الدقيق فى قصف الأهداف ، بالمدافع أو الصواريخ ، والتمكن من الهروب الآمن فى رحلة العودة .

#### ( و ) التدريب والرقابة الفنية <sup>(٧٧)</sup> :

١ - تقوم الحواسيب بدور هام فى ضمان تفهم رجال أطقم الدبابات والطائرات ورواد الفضاء لواجباتهم فى قيادة المعدات ، وهذا يتأتى عن طريق وضع برامج تدريب لهم ، تزود بها الحواسيب ، ويلزمهم اجتيازها للتحكم على لياقتهم الفنية فى التعامل مع معداتهم .

٢ - لا تختلف برامج التدريب التى تزود بها الحواسيب ، لتبين مدى تفهم الأدميين لواجباتهم كثيرا عن برامج الرقابة الفنية ، للتحكم على سلامة المعدات قبل تشغيلها ، فالطائرات قبل إقلاعها ، والصواريخ الموجهة ومركبات الفضاء قبل إطلاقها ، يتم التأكد من سلامة عمل أجهزتها ، عن طريق إخضاعها لبرامج رقابة فنية تزود بها الحواسيب .

## (ز) بحوث الأسلحة والمعدات :

تقوم الحواسيب بالعمليات الحسابية والمنطقية المعقدة الخاصة بتصميم الأسلحة والمعدات ، في إطار الخصائص الفنية المطلوب توافرها في السلاح أو المعدة .

لاغنى عن الحواسيب ، في جميع المراحل التي تمر بها بحوث تصميم الأسلحة والمعدات ، منذ أن تبدأ فكرة ، حتى تنتهى بتصميم متكامل قابل للتنفيذ ، وهى فوق هذا،تقوم بالمساعدة في تجهيز جداول ضرب النار ، والخصائص الباليستيكية الأخرى الخاصة بالأسلحة قبل استخدامها . تستطيع الحواسيب أيضا ، حساب الآثار التدميرية لأسلحة الدمار الجزئى والشامل على نحو قاطع ، يفيد في تخطيط الأسلوب المناسب للتعامل معها .

تؤدى الحواسيب دورها في خدمة بحوث تصميم وتطوير نظم الأسلحة والمعدات ، من خلال نظام رقمى خاص ، وضع لتبويب هذه النظم ، بما يسهل عمل الحواسيب في تداول المعلومات الخاصة بها ومعالجتها . ينتظم هذا النظام ، ثلاث مجموعات لنظم الأسلحة والمعدات <sup>(٧٨)</sup> بيانها كالاتى :

١ - مجموعة نظم الأسلحة المتكاملة <sup>(٧٩)</sup> : تضم نظم الصواريخ الموجهة والدفاع الجوى والطائرات الموجهة <sup>(٨٠)</sup> .

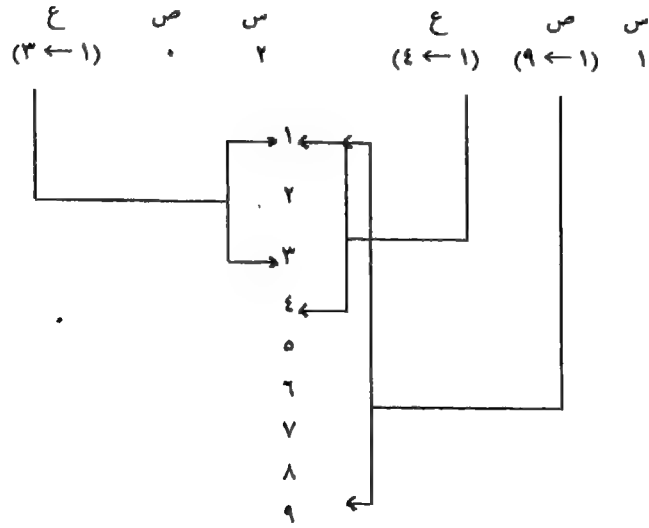
٣ - مجموعة نظم المركبات <sup>(٨١)</sup> : تضم المركبات بأنواعها ، برية ، بحرية ، وجوية .

٣ - مجموعة نظم المعدات <sup>(٨١)</sup> : تضم المعدات والأجهزة التكميلية ، كالمعدات الكهربائية والإلكترونية والميكانيكية والتسليح المتصل ، كما تضم المعدات غير التكميلية ، كالقنابل والبنادق ومعدات التسليح غير المتصل .

إن خصائص كل مجموعة من هذه المجموعات ، يحددها هذا النظام الرقمى ، وفق تنظيم عددى ينتظم محاور رئيسية ثلاثية ، يضم كل محور منها ، عدد من عناصر الخصائص ، التى تحدد طبيعة ومجال استخدام السلاح أو المعدة ، على الوجه المبين في شكل (٢٥) .

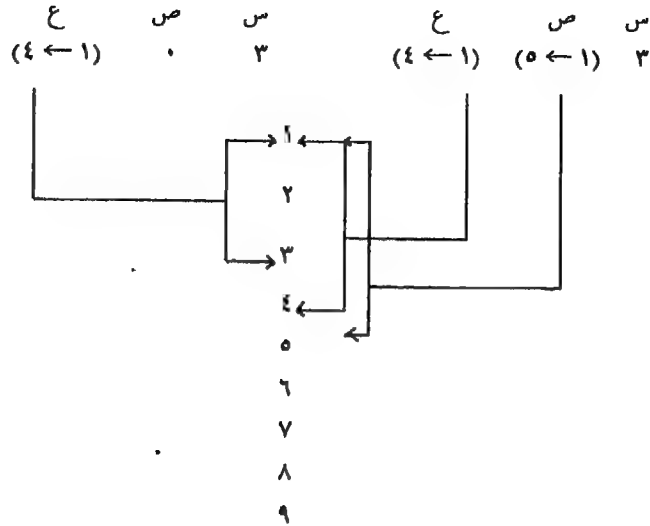
وهكذا فإن نظام التبويب الحاسبى ، هذا يكفل تعريف كل معدة في صورة عدد ذى ثلاثة أرقام ، الأيمن منها يحدد مجموعة نظام السلاح أو المعدة ، والأوسط يحدد طبيعة الاستخدام ، بينما يحدد الرقم الأيسر مجال الاستخدام .

١ - مجموعة نظم الأسلحة المتكاملة . ٢ - مجموعة نظم المركبات .



٣ - مجموعة نظم المعدات .

(أ) المعدات التكميلية . (ب) المعدات غير التكميلية .



العناصر :

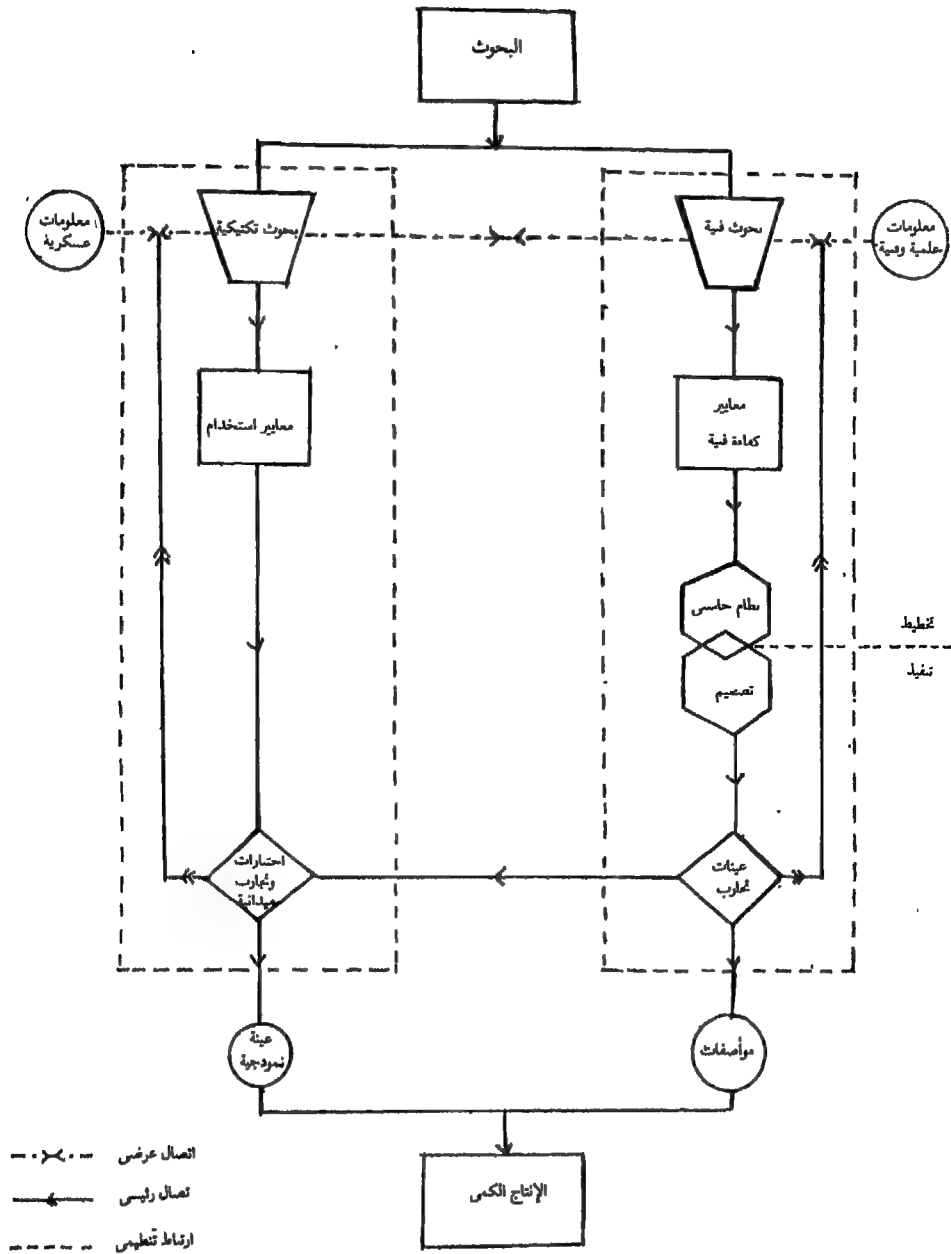
- ١ - أرض . ٢ - بحر . ٣ - جو . ٤ - تحت الماء . ٥ - الرادار ومثيلاته . ٦ - الحواسيب ومثيلاتها . ٧ - شاشات التتبع . ٨ - التوجيه والضبط الآلي . ٩ - متنوعات .
- شكل ٢٥ نظام تبويب المعلومات الخاصة بالأسلحة والمعدات .

لقد سهل النظام الرقمى هذا ، وبدرجة كبيرة ، تبويب المعلومات الخاصة بالأسلحة والمعدات ، وهو قد ساعد الحواسيب فى معالجة بيانات البرامج الخاصة بتطويرها ، الأمر الذى عجل بدفع البحوث الخاصة بها شوطا كبيرا إلى الأمام ، وحقق لها ثبات ومقدرة على التصدى لاحتياجات التطور ، بم تكن لتأتى ، لولا اعتماد البحوث على نظم الحواسيب والمعلومات على نحو ما يتبين من شكل (٢٦) .

#### (ح) بحوث العمليات <sup>(٨٣)</sup> :

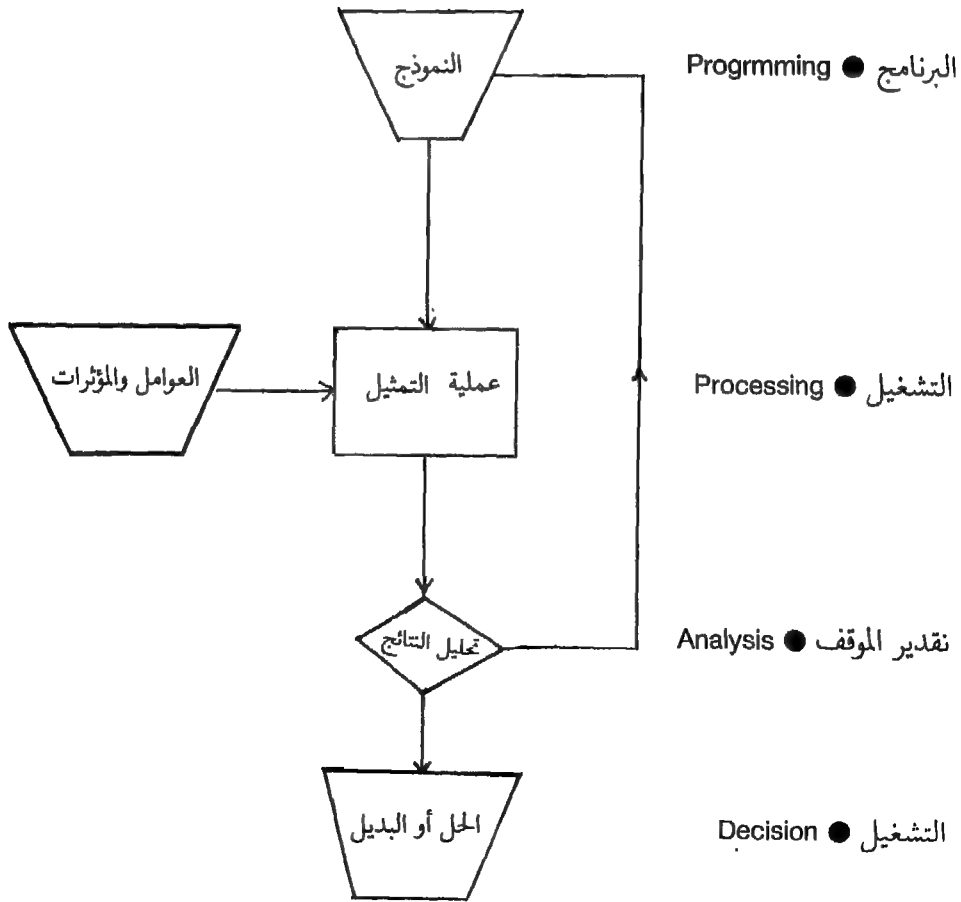
تستخدم الحواسيب لإدارة المباريات الحربية <sup>(٨٤)</sup> الخاصة لتبين الآتى :-

- ١ - مدى تفهم إدارة المعركة الحربية .
  - ٢ - اختبار قابلية الأفكار التكتيكية والتنظيمية الجديدة للتطبيق قبل الاستخدام .
- بحوث العمليات هى فن التحليل الدقيق والمنطقى للعناصر المختلفة التى تؤثر على سير المعركة ، ومن هنا برز دور الحواسيب فى إدارة المباريات الحربية ، بما تميزت به من مقدرة على التحليل الحسابى والمنطقى للمواقف ، وهذا الدور يتأتى ، من قدرة الحواسيب على معالجة نماذج الحل المقترحة ، وتعرضها لعمليات تمثيل متكررة ، بهدف تبين تأثير العوامل المختلفة ، على قدرة النماذج لتحقيق الحلول ، كما يتبين من شكل (٢٧) .



شكل (٢٦) ترابط البحوث ونظم المعلومات





شكل (٢٧) برنامج معالجة نماذج الحل بواسطة الحواسيب

١ - تدريب القيادات على إدارة المعركة : إن تدريب القيادات على إدارة المعركة باتباع أسلوب المباريات الحربية الخاصة ، يتيح التعرف على قدراتهم في تفهم مختلف المواقف التي تفرضها ظروف المعركة الحقيقية ، كما يتيح التعرف على أساليبهم في مواجهتها ومقدرتهم على التصرف إزاءها ، ففي بحوث المباريات الحربية الخاصة ، يتم تزويد الحاسب بمعلومات عن القوتين المتحاربتين ، تشمل بيانات حقيقية وفرضيات عن حجم الإمكانات المتاحة لكل ، وطبيعة مسرح العمليات ، ونظم الإمداد والإخلاء المتوفرة لدى كل جانب . . . إلخ ، ويقوم ضباط الأركان بالتمركز في غرفتين منفصلتين ، مزودتين بالخرائط المبين عليها الأوضاع الحقيقية للقوات ،

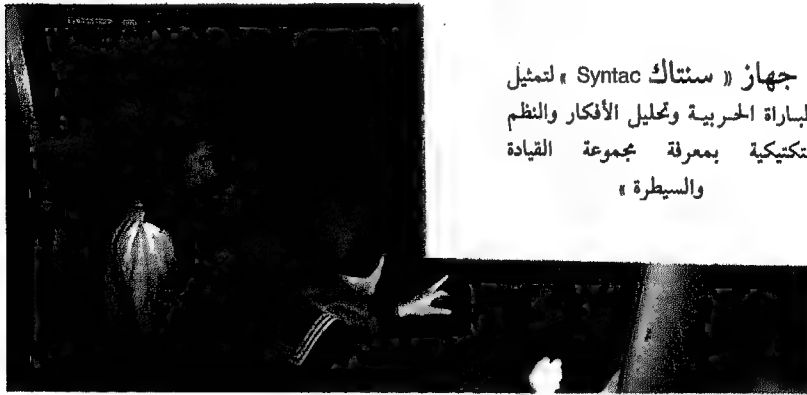
حيث يتولى الحاسب تلقى البيانات عن قرارات القادة ، تبعا لتقديراتهم للمواقف السابق تحديدها بمعرفة مجموعة بحوث العمليات <sup>(٨٥)</sup> ، وتتوالى قرارات القادة ، وفي النهاية يحدد الحاسب الجانب المنتصر في المبارات الحربية ، كما يتم تحليل المواقف والقرارات للخروج بالدروس المستفادة .

٢ - تحليل الأفكار والنظم : لقد استحدثت بحوث العمليات بالجيش الأمريكى جهازا لتمثيل المباراة الحربية ، أطلق عليه اسم سنتاك <sup>(٨٦)</sup> ، لتحليل المفاهيم والأفكار التكتيكية والتنظيمية ونظم التسليح الخاصة بالجيش الميدانية ، يعمل بوساطة الحواسب الآلية ، ويدار بوساطة مجموعة للإدارة والسيطره تتكون من ممثلين للمخابرات والاستطلاع والعمليات الجوية والمدفعية والتحركات والإمداد . . . إلخ ، لهم القدرة على تحديد الأهداف التكتيكية وتحليل الأعمال العسكرية ، كل في تخصصه .



الكمبيوتر أساسى في المباراة الحربية وبحوث العمليات

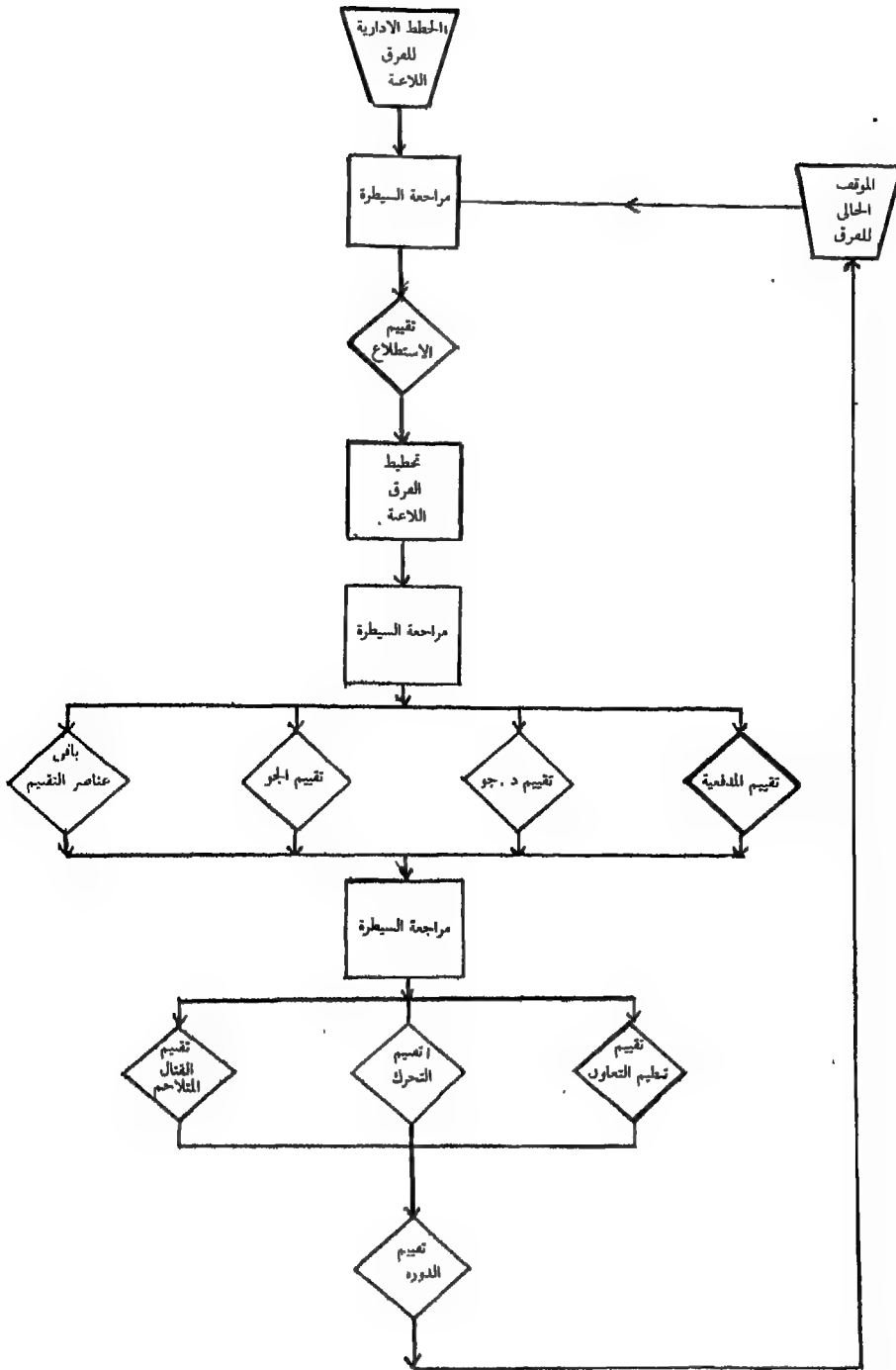
تبدأ هذه المباريات ، بإعطاء الفرق المشتركة ، وهى فريق أزرق يمثل القوات الصديقة وفريق أحمر يمثل القوات المعادية ، كمية من المعلومات ، تساوى فقط ما يمكن أن يتوفر لقائد فى معركة حقيقية ، عن حجم القوات المعادية ، ومسرح العمليات ، وأهداف المباراة الحربية ، يفصل بين الفريقين فى مكانين متقاربين خلال سير المباراة ، وينفذ الجزء الديناميكي من المباراة على فترات محددة تتضمن مراحل تقييم ، وتفاد مجموعة الإدارة والسيطرة بعد كل مرحلة ، بالنتائج التى تقيم ، ثم يعدل موقف القوات تبعا للخسائر التى حدثت لكل فريق فى الأفراد والمعدات فى المرحلة السابقة ، وتبدأ بعد ذلك دورة جديدة ، وهكذا تتابع دورات التلاحم فى المباراة الحربية ، طبقا لما هو محدد بالسيناريو كما يوضحه شكل (٢٨) .



« جهاز » سنتاك Syntac لتمثيل  
المباراة الحربية وتحليل الأفكار والنظم  
التكتيكية بمعرفة مجموعة القيادة  
والسيطرة »

#### (ى) غزو الفضاء :

تقوم الحواسيب بدور طليعى فى تحليل المعلومات ، واستخلاص النتائج الخاصة بغزو الفضاء ، كما تساعد فى بحوث تصميم الأجهزة والمعدات التى تستخدم فى الرحلات الفضائية . إن أجهزة التحكم الآلى ، المزودة بها سفن الفضاء ، توفر مراقب وضبط مسار هذه السفن ، على مدار الرحلات من وإلى الأرض ، كما توفر أجهزة الحماية الآلية ضمانات السلامة لرواد الفضاء داخل وخارج السفن ، علاوة على ما تقدم ، فإن نظم معالجة المعلومات عن بعد ، التى توفرها الحواسيب ، تحقق سرعة تداول المعلومات من وإلى المركبات الفضائية ، بما يتيح إدخال التعديلات على برامج الرحلات عن طريق نظم التحكم الآلى المزودة بها المركبات .



شكل (٢٨) دورة تقييم المهارات الحربية ( سبتاك )

وأخيرا ، فإن التدريب المبرمج ، الذى تتيحه الحواسيب لرواد الفضاء ، يضمن تفهمهم الكامل لمهامهم بعيداً عن الأرض ، وهو يحقق لهم الاعتماد على النفس ، فى التحكم فى سفن الفضاء ، عند حدوث أى عطب يلحق بنظم التحكم الآلى المزودة بها .



مركز جود / تارد الفضائى لتلقى المعلومات من سفن الفضاء

## دليل المصطلحات

Information Science.	١ - علم المعلومات
Information Systems.	٢ - نظم المعلومات
Computer Systems.	٣ - نظم الحواسيب
Automatic Control Systems.	٤ - نظم التحكم الآلي
Information Revolution.	٥ - ثورة المعلومات
Theory of Probability.	٦ - نظرية الاحتمالات
Information Processing.	٧ - معالجة المعلومات
Input.	٨ - التغذية أو إدخال المعلومات
Output.	٩ - إخراج النتائج
Retreival.	١٠ - استرجاع المعلومات
Processing Cycle.	١١ - دورة معالجة المعلومات
Information Traffic.	١٢ - حركة المعلومات
Central Processing Unit ( C.P.U.).	١٣ - وحدة تشغيل وتحكم مركزي
Core Storage (Memory)	١٤ - وحدة تخزين معلومات الذاكرة
Control Section.	١٥ - قسم التحكم
Arithmetic - Logic Section.	١٦ - قسم الحساب والمنطق
Information Representation.	١٧ - تمثيل المعلومات
Binary System.	١٨ - النظام الثنائي
Decimal System.	١٩ - النظام العشري
Binary Dlgts.	٢٠ - الأرقام الثنائية
Bit.	٢١ - رقم ثنائي ( بت )
Byte.	٢٢ - مجموعة أرقام ثنائية ( بايت )

Pigeonhole.	٢٣ - مجموعة بايت ( عش حمام )
Punched Cards	٢٤ - البطاقات المثقبة
Paper Tapes	٢٥ - الأشرطة الورقية المثقبة
Magnetic Tapes, Discs & Drums.	٢٦ - الأشرطة والأقراص والأسطوانات المغناطيسية
Analogue Computer.	٢٧ - حاسب تماثلي
Digital Computer.	٢٨ - حاسب عددي
Hybrid Computer.	٢٩ - حاسب مختلط
Hardware.	٣٠ - مكونات الحاسب
Software.	٣١ - برامج الحاسب
Data Representation.	٣٢ - تجهيز المعلومات
Input Peripherals	٣٣ - تغذية المعلومات
Core Storage & Processing.	٣٤ - تخزين ومعالجة المعلومات
Output Peripherals.	٣٥ - تمثيل النتائج
Punching.	٣٦ - الثقيب
Line Printer.	٣٧ - الطباعة
Graph Plotter.	٣٨ - التمثيل البياني
Visual Display.	٣٩ - التمثيل المرئي
Numeric Punches.	٤٠ - ثقب الأرقام
Zone Punches.	٤١ - ثقب الحروف
Recording.	٤٢ - التسجيل بالمغنطة
Read-Write Head.	٤٣ - رأس الكتابة والقراءة
Input-Output (I/O) Devices.	٤٤ - وحدات التغذية / النتائج
Photoelectric Cells.	٤٥ - خلايا ضوئية
Main Storage.	٤٦ - ذاكرة رئيسية
Auxilliary Storage.	٤٧ - ذاكرة مساعدة
Direct Access.	٤٨ - الوصول المباشر
Sequential.	٤٩ - التتابع

Core Storage.	٥٠ - الذاكرة المغنطيسية
Magnetic Permeability.	٥١ - نفاذية مغنطيسية عالية
Sense Wire.	٥٢ - سلك الإحساس
Inhibit Wire.	٥٣ - سلك المنع
Access Time.	٥٤ - وقت الوصول
Numeric.	٥٥ - بيانات رقمية
Alphameric.	٥٦ - بيانات أبجدية رقمية
Utility Programme.	٥٧ - برنامج تشغيل
Instructions.	٥٨ - تعليمات
Branching Instructions.	٥٩ - تعليمات قاطعة للتتابع
Loop.	٦٠ - دوران التعليمات أو التكرار الدورى لبعض أجزاء البرنامج
Machine Language.	٦١ - لغة الحاسب
High Level Language.	٦٢ - لغة مرتفعة
Fortran "Formula Tuanslation".	٦٣ - لغة الفورتران
Cobol "Common Business Oriented Language".	٦٤ - لغة الكوبول
PL/1 "Programme Language No.1".	٦٥ - لغة البرنامج رقم ١
Flow Chart.	٦٦ - خريطة سير البرنامج
Cybernetic.	٦٧ - علم التحكم الآلى
Design Cycle.	٦٨ - دورة التصميم
Construction Cycle.	٦٩ - دورة التنفيذ
Work-Package.	٧٠ - عناصر العمل المترابطة
Field Combat.	٧١ - إدارة المعركة القتالية
Weapon Systems.	٧٢ - التجهيزات الحربية
Overlap.	٧٣ - نظم متراكبة
S.A.G.E. "Semi-Automatic Ground Environment".	٧٤ - نظام الدفاع الجوى ساج
Igloo White.	٧٥ - نظام الرصد الإلكتروني « اجلو هوايت »
Blind Attack.	٧٦ - الاشتباك الأعمى ( التعامل الآلى مع الأهداف ) .



Training and Technical Supervision	٧٧ - التدريب والرقابة الفنية
Weapon Systems.	٧٨ - نظم الأسلحة والمعدات
Complete Systems.	٧٩ - نظم الأسلحة المتكاملة
Drones.	٨٠ - طائرات موجهة
Platforms.	٨١ - نظم المركبات
Equipments.	٨٢ - نظم المعدات
Operations Research.	٨٣ - بحوث العمليات
Combat Modelling.	٨٤ - المباريات الحربية
Operation Research Group.	٨٥ - مجموعة بحوث العمليات
Syntac.	٨٦ - جهاز تمثيل المباراة الحربية

## المراجع

- 1 — Bennett, E., " Military Information Systems," Praeger, N.Y. ( 1964 ).
- 2 — Berkely, E.C., " The Computer Revolution," Gardencity, N.Y., Doubleday ( 1962 ).
- 3 — Brightmann, R. et al., "Data Processing for Decision Making Information Systems", Macmillan, London ( 1969 ).
- 4 — Chrysmer, L., "Cgbernetic", Arabic Trans., Mir Pub., Moscow, U.S.S.R. ( 1969 ).
- 5 — Dippel, G., " Information Systems ", Scott Formann. U.S.A. ( 1969 ).
- 6 — Favret, A.G. " Digital Computer Applications ", Van Nostrand, U.S.A. ( 1969 ).
- 7 — Gottenmacher, L., " Thinking Machines," Arabic Trans, Dar. ElMaaref, Cairo, Egypt ( 1970 ).
- 8 — Holingdale, S.H. and Tootill, G.C., "Electronic Computers", Hazell Watson & Viney Ltd. England ( 1971 ).
- 9 — Laden, H.N. and Gildersleeve, T.R., " System Design for Computer Applications " Wiley, N.Y. ( 1963 ).
- 10— Richman, E., Computer Literacy, Random House Int., N.Y. ( 1983 ).
- 11— Singh, J., " Operations Research ", Dover Pub., U.S.A. ( 1968 ).
- 12— Ward, J.A., " Computers and Automation ", Monthly Computer Census, May ( 1963 ) p.14.
- 13— Zahran, A.A., " Data Processing for Weapon Systems ", Lectures Delivered at Mil. Res. Org., Oct. ( 1978 ).

١٤- الكمبيوتر، د. عبد اللطيف أبو السعود، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ١٩٨٧.

١٥- الروبون، وقدراته، د. محمود سرى طه، مجلّة العلوم، ص ٤٥ - ٤٨، القاهرة ١٩٨٨.

١٦- استخدام أجهزة الكمبيوتر، في تخطيط الدفاع، د. محمد عبد الحليم، المؤسسة العربية للدراسات والبحوث، بيروت، ٣٠-٣٦، أكتوبر ١٩٨٨.

١٧- نظم وأساليب الحرب الحديثة، د. أحمد أنور زهران، مؤسسة الأهرام، القاهرة ١٩٨٩.

---

رقم الإيداع ٤٢٢٠ / ٨٩

الترقيم الدولي ٥ - ٢٣٩ - ١٧٢ - ٩٧٧

---





## المؤلف والكتاب

المؤلف :

اللواء الركن الدكتور أحمد أنور زهران ، من مواليد القاهرة عام ١٩٣٢ . حاصل على بكالوريوس العلوم بامتياز مع مرتبة الشرف الأولى من جامعة القاهرة عام ١٩٥٢ ، وعلى الماجستير عام ١٩٦٢ ، وعلى الدكتوراه عام ١٩٦٤ .

التحق ضابطاً بالقوات المسلحة المصرية عام ١٩٥٤ . تقلد مراكز قيادية متعددة ، مرموقة ، في مجال التدريس ، والبحث العلمي العسكري ، والتسليح ، والإنتاج الحربي ، أنجز العديد من الدراسات والبحوث ، في فروع العلم والفن العسكري المختلفة ، وفي التكنولوجيا الحربية ، ثم نشرها في الدوريات المتخصصة ، في مصر ، وفي الخارج ، بالبلاد العربية والأجنبية .

والكتاب :

يدين التقدم الحضاري ، الذي يشهده غالمنا المعاصر ، بالفضل الكبير ، لنظم المعلومات ، التي حققت ، بما أتيج لها من ، إمكانيات الحواسيب ، ونظم التحكم الآلي ، إنجازات ضخمة ، متنوعة ، في مجالات الحياة على الأرض ، وفي الفضاء الخارجي ، وهو ماتتناوله ، جملة وتفصيلاً ، صفحات هذا الكتاب .

لقد أصبح مقياس تقدم ، أى مجتمع اليوم ، رهناً بمدى اعتماده على نظم المعلومات ، في التخطيط لمشاريعه ، في الحاضر ، وفي المستقبل .

وكما كان للآلة ، الفضل الأول ، في توفير الجهد العضلي للإنسان ، في سبيل حياة أفضل ، فاليوم ، يرجع الفضل ، لنظم الحواسيب والتحكم الآلي ، في توفير الكثير من الجهد الذهني له ، للتطلع لآفاق رحبة ، تمتلئ بها جنبات هذا الكون ، الأمر الذى سوف يكفل له ، تحقيق المزيد من الإنجازات ، التى سوف ترتفع ، بقيمة الحضارية ، إلى درجات طموحة ، لا يعلم مداها إلا الله .